INSTITUTS
DE
CHYMIE.

TOME PREMIER.

INSTITUTS DE CHYMIE,

OU

PRINCIPES ÉLÉMENTAIRES

DE CETTE SCIENCE, PRÉSENTÉS SOUS UN NOUVEAU JOUR.

Par M. DEMACHY, Me Apothicaire, Démonstrateur de Chymie, & Membre de l'Académie Royale des Sciences de Berlin.

A PARIS,

Aux dépens de LOTTIN LE JEUNE, rue Saint Jacques, vis-à-vis la rue de la Parcheminerie.

M. DCC. LXVI.

Avec Approbation, & Privilege du Roi.

A MESSIEURS

MARGRAF, Directeur, & FORMEY, Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin,

MESSIEURS,

Permettez à l'amitié la plus ſincere, de ſaiſir cette occaſion de vous en donner une preuve publique. Cette preuve pourroit être ſuperflue, ſi nous ne conſidérions que nous. L'épanchement du cœur n'eſt jamais plus vif que lorſqu'il eſt concentré. Mais la reconnoiſſance ne peut être trop éclatante, &

c'est à ce dernier titre que je vous offre mon Ouvrage. Ajoutez à cela que votre Commerce ayant concouru à étendre mes connoissances Chymiques, c'est en quelque sorte vous faire une restitution. Enfin, le suffrage de l'un, la bienveillance de l'autre seront, à ce que j'espere, une sorte de passeport pour mon Livre. Daignez donc accepter le tribut que je vous offre, & comblez mon espérance, en ajoutant, s'il se peut, à l'amitié qui nous unit.

J'ai l'honneur d'être avec toute la considération qui vous est dûe,

MESSIEURS,

Votre très-humble & très-affectionné Confrere,

DEMACHY.

PRÉFACE.

MA premiere intention, lorſque je conçus l'idée de ces Inſtituts, étoit de préſenter à mes Auditeurs un Tableau rapproché de tous les principes que j'avois pu leur donner dans mes leçons, & de leur montrer l'enchaînement & la ſérie de mes propoſitions. En conſéquence, chacune d'elles étoit iſolée & abſolument dénuée de preuves, que je ſuppoſois avoir été retenues; ou n'avoit beſoin, pour ainſi dire, que d'un point de ralliement pour ſe repréſenter à la mémoire de ceux qui prenoient copie de mes cahiers. J'avois même la précaution de les avertir de copier à mi-marge, pour avoir la facilité d'y joindre le précis des raiſonne-

mens & des expériences dont j'avois fait usage pour développer, appuyer & démontrer chacune des propositions. Ces cahiers se sont multipliés, & dans ce premier état, doivent peu prêter à l'instruction d'autres, que de ceux qui m'ont écouté, mais prêtent beaucoup à toutes sortes de censures. Pour épargner au plus grand nombre l'injustice d'avoir critiqué un homme sans l'avoir entendu, je me suis proposé de rédiger ces premiers cahiers, de maniere à ce que l'on puisse juger : 1°. Si j'ai eu raison d'avancer quelque proposition. 2°. Quel moyen j'emploie pour la prouver. 3°. Enfin, si ma maniere de penser peut contribuer au progrès de la Chymie, & à multiplier les connoissances & les vues de ceux qui s'y appliquent.

En effet, j'en préviens de bonne heure, si j'avois cru n'avoir rien de nouveau à enseigner ou à dire,

je ne me ſerois jamais mis en tête de tenir Ecole de Chymie, & encore moins de faire imprimer des choſes qu'on auroit trouvé partout. Mais dès les premiers temps où je fus initié, pour ainſi dire, aux myſteres de la Chymie, je m'apperçus de la néceſſité où eſt tout homme qui veut s'inſtruire, de douter de tout ce qu'il lit ou entend; non de ce doute inſolent, appanage de l'ingratitude ou d'une orgueilleuſe préſomption, mais de ce doute honnête qui, reſpectant le Sçavant, ſe tient en garde contre la crédulité & la prévention, d'autant plus aiſées à s'inſinuer dans l'eſprit, qu'elles careſſent l'indolence de celui qui s'inſtruit, & l'amour propre du Maître. Deſcartes, lorſqu'il méditoit la deſtruction du Péripatéticiſme, fit uſage le premier de ce doute. Newton n'eût pas établi ſon ſyſtême ſur les débris du Cartéſianiſme, s'il n'eût

douté de la ſolidité de ce dernier. Et pour nous rapprocher davantage de notre objet, Paracelſe, Vanhelmont, Boyle, Boerhaave & Becker auroient-ils ſucceſſivement établi leurs hypothèſes, s'ils n'avoient apperçu dans celles qui étoient reçues de leur temps, quelque raiſon ſolide de ne pas s'y livrer entiérement. En accumulant ces exemples, je ſuis fort éloigné de me comparer à tous ces grands hommes; je les ai ſeulement voulu imiter, parce que la conduite ſage & décente des hommes illuſtres, eſt un tableau qui n'eſt placé bien haut que pour ſervir de modele à un plus grand nombre d'hommes.

On appellera donc, ſi l'on veut, paradoxes, la plûpart des choſes qu'on trouvera dans cet Ouvrage. Les paradoxes d'un ſiécle ſont ſouvent des vérités démontrées le ſiecle ſuivant, & je ne ſuis point d'humeur à chicaner pour les mots;

ne me chicanera-t-on pas ſur les choſes? je m'y attends, cela doit être. Qu'un homme à prétentions, croie m'avoir bien critiqué, en me prodiguant toutes les épithétes que lui dictera ſa vanité, ſans dire ſur l'ouvrage rien que des mots vagues; j'en rirai, & voilà ma réplique: Qu'un autre ne voyant les choſes qu'à travers la premiere lunette qu'il aura trouvée, me reproche une hardieſſe qu'il caracteriſera à ſa mode, je ne crois pas devoir encore beaucoup m'inquiéter de celui-là. Si quelque Erudit croioit m'accabler par la foule des Auteurs avec leſquels je ne ſuis pas d'accord, il ne m'apprendra rien que je ne ſçache peut-être mieux que lui. Cependant il me ſeroit facile de lui apprendre à mon tour le bon nombre de ceux à qui j'ai obligation de pluſieurs de mes idées. Je prends cette occaſion pour déclarer que ne m'étant jamais regardé comme un

eſprit créateur ; je ne ſerois ni ſurpris ni mortifié, lorſqu'on me montreroit quelqu'une de mes idées dans quelque Écrivain, même très-moderne. J'ai beaucoup lu, mais je n'ai pas tout lu, & dans l'Auteur le plus feuilleté, il ſe trouve des choſes que la circonſtance ſeule rend frappantes, & qui par conſéquent échappent au Lecteur même le plus attentif. Ce n'eſt cependant pas que je veuille dire que tout mon Ouvrage ſoit uniquement le reſultat des aſſertions iſolées ou haſardées de mes Prédéceſſeurs. Si ce réſultat étoit conſéquent, ce ſeroit ſans doute un Ouvrage précieux, mais je préſume qu'il y a nombre des Propoſitions de mes Inſtituts qui m'appartiennent uniquement, & que je puis revendiquer ; telles ſont ma théorie de la cauſe de l'augmentation de poids, des chaux métalliques, mon interprétation de certains phénomênes de la table des

rapports, ma théorie des extraits, & quelques autres.

Enfin, ce ne ſeroit plus me chicaner, mais me réformer, mais m'inſtruire & m'éclairer, qu'oppoſer à mes Aſſertions des raiſons contradictoires, appuyées de faits inexpliquables, à l'aide de mes principes. Les critiques de cette claſſe ſont peu nombreux, mais ils ſont les plus utiles, les plus néceſſaires; je les invite de toute la ſincérité de mon ame, à faire uſage de leurs lumieres; je promets même à ceux qu'une intention droite mene quelquefois au-delà de leurs deſirs, de mettre de côté tout ce que leur critique pourroit avoir d'amer, pour ne ſonger qu'à profiter de leurs obſervations, ſoit en les ſatisfaiſant par mes réponſes, ſoit en me corrigeant. Je connois en effet, toute l'étendue du mot *humanité*, & je me complais à jouir de tous ſes privileges & de ſes défauts, à

l'exception que je ne fais pas parade de ces derniers. Mais voilà assez parler du sort futur de mon Ouvrage, quelque susceptible qu'il sera de corrections ; si je n'entrevoiois qu'il peut être de quelque utilité aux Etudians, je ne le publierois pas. Passons à son plan.

Il m'a semblé d'abord qu'avant d'essayer de décomposer les corps, il falloit observer comment ils se formoient ; & comme cette formation ne peut être préliminairement apperçue que sous de grands traits, & abstraction faite des détails, que montrent chacune pour leur part aux Botanistes, aux Naturalistes, aux Physiciens & aux Chymistes, leurs expériences multipliées, je commence par examiner la matiere en général, l'espece de mouvement qu'il lui convient pour entrer dans la combinaison des corps, l'état sous lequel elle se manifeste à cet instant, la maniere dont elle y est

reçue, incorporée & aſſimilée ; ce qui me donne occaſion de conſidérer les propriétés générales des corps, & les effets de ces propriétés, pour les appliquer plus immédiatement à notre objet. Les phénomenes de la progreſſion, de la chaleur & du froid, l'état fluide des corps qui deviennent enſuite les plus ſolides, la peſanteur variée des ſubſtances, les regles de leurs affinités plus ou moins grandes, occupent la premiere partie de cet Ouvrage, appellée *Chymie Phyſique*, ſoit parce que ces propriétés phyſiques des corps ne ſont expliquées par les Phyſiciens qu'en empruntant le langage & les moyens des Chymiſtes, ſoit parce que ces derniers font aux Phyſiciens cette eſpece de larcin de s'approprier les phénomènes en queſtion, & de les expliquer à leur maniere.

Des idées préciſes ſur les opérations en général ſur les inſtrumens

de Chymie, & ſur les caracteres employés dans les Livres des Chymiſtes, ſuivent cette premiere partie, & ſervent d'introduction à la ſeconde que j'appelle *Chymie analytique*. Elle préſente les analyſes des corps tirés des trois régnes, & les combinaiſons, ainſi que les effets ultérieurs dont ſont ſuſceptibles les produits de ces analyſes. Je recherche dans cette partie l'origine naturelle de pluſieurs de ces produits regardés juſqu'ici comme des ſubſtances préexiſtantes dans les corps d'où on les obtient. C'eſt-là que je diſcute, non l'exiſtence, mais la véritable nature de ces produits, & que je tâche d'expliquer les ſyſtêmes antérieurs, en les ramenant ſur-tout à une plus grande ſimplicité; perſuadé que la plûpart des erreurs que je cherche à détruire, n'ont d'autre ſource que l'idée avantageuſe qu'on ſe forme des travaux chymiques, & ſur-tout la plus

plus haute idée encore qu'on a de ceux qu'on imagine. On en verra entr'autres une preuve dans mon explication de l'origine des extraits & des résines.

Enfin, je m'apperçus bientôt que si la Chymie contribuoit à la perfection de beaucoup d'Arts, c'étoit chose très-incommode dans un plan général que les épisodes sans nombre que faisoient naître les descriptions de ces Arts, lorsque l'occasion s'en présentoit. Je pris donc de bonne-heure le parti de les reléguer tous à la suite de ma Chymie analytique, en les rangeant sous des classes qui servissent à les distinguer; & j'eus lieu d'être satisfait de ma réforme, quand je vis que je faisois par ce moyen une récapitulation très-ample & une application utile de tout ce qui avoit précédé.

Qu'on ne croie pas cependant que, pour traiter ces objets, j'ai dessein d'aller de pair avec les Au-

teurs ſçavans & reſpectables auxquels nous devons la deſcription de tant d'arts & metiers ; le manuel, les termes techniques entrent pour peu de choſe dans ma *Chymie appliquée aux Arts*. Le but chymique qu'on ſe propoſe, les ſecours uſités pour y parvenir, les perfections que peuvent y apporter d'autres vues chymiques, voilà mon objet. Je n'ai pas deſſein de faire des Ouvriers, mais d'éclairer des Amateurs.

Je termine en faiſant obſerver que dans mon premier plan, cet Ouvrage devant être très-concis, je ne me ſuis livré qu'avec circonſpection, à la néceſſité de l'allonger pour le publier. La préciſion, la netteté doivent établir ſon premier mérite. Les Commençans y trouveront une nouvelle route pour exercer leur génie. Les gens conſommés perfectionneront mon Ouvrage par leurs Obſervations ;

tous ſuppléront aux détails qui lui manquent, ceux-ci par leurs talens déja acquis; & les premiers en les venant puiſer, ſi bon leur ſemble, dans les Leçons particulieres que je donne annuellement durant les mois de Mars, Avril & ſuivans.

TABLE DES CHAPITRES

Contenus dans cet Ouvrage.

PREMIERE PARTIE.

De la Chymie Physique.

LEÇON PREMIERE.

SECONDE PARTIE.

De la Chymie Analytique.

INTRODUCTION.

PREMIERE SECTION

De la seconde Partie.

ANALYSE VÉGÉTALE.

SECONDE SECTION
De la ſeconde Partie.
ANALYSE ANIMALE.

TROISIEME SECTION

De la seconde Partie.

ANALYSE MINÉRALE.

INTRODUCTION.

TROISIEME PARTIE.

Chymie appliquée aux Arts.

Fin de la Table des Chapitres.

INSTITUTS

INSTITUTS
DE CHYMIE.

PREMIERE PARTIE.
DE LA CHYMIE PHYSIQUE.

PREMIERE LEÇON.
De la Chymie, de ſon objet, & de ſes Ecrivains.

ABSTRACTION faite des étymologies & des ſynonymes du mot *Chymie*, on peut conſidérer la choſe ſous deux points de vue, ou comme ſcience, ou comme art. Comme ſcience, la Chymie connoît les corps & leurs effets par

leurs Parties conſtituantes ; comme art, elle décompoſe les corps & en produit de nouveaux.

Les circonſtances dans leſquelles la Chymie reproduit les corps qu'elle a décompoſés ſont ſi rares, comparaiſon faite à celles dans leſquelles elle produit des corps qui ne préexiſtoient pas, que nous croyons devoir réformer de cette maniere la définition trop vague de Stahl, qui dit que la Chymie eſt l'art de décompoſer & recompoſer les corps.

On peut aiſément, à l'aide de notre double définition, diſtinguer la Chymie de la Phyſique, & de l'Hiſtoire naturelle ; l'une connoît & calcule les propriétés générales des corps, l'autre en étudie l'origine & les formes. Toutes deux prêtent leur lumiere à la Chymie, qui leur prodigue en échange ſes ſecours, lorſqu'elles veulent paſſer à des con-

noiſſances plus approfondies ; les unes & les autres ont pour objet les corps.

Sous ce nom on entend toute maſſe ſenſible, composée de différentes parties, & on les diſtingue de la matiere qui eſt toujours ſupposée abſtraction faite de l'état d'aggrégation qui caractériſe les corps. On les diviſe en corps naturels, & en corps artificiels.

Les corps naturels doivent leur exiſtence à certaines loix, tellement néceſſaires, que ſans elles ils ne ſe forment pas.

Les corps artificiels, ſont ceux qui réſultent de la deſtruction des premiers, deſtruction dont les circonſtances peuvent varier, telle eſt, par exemple, la deſtruction d'une même plante, faite ou éparſe ſur la ſurface de la terre, ou enfouie, ou plongée dans l'eau, ou brûlée,

ou analyſée, qui fera naître autant de corps artificiels qu'il y a de diverſité dans les moyens employés.

Il eſt convenu d'appeller *regnes*, les trois claſſes générales, ſous leſquelles on range tous les corps naturels. On dit donc le régne végétal, le régne animal, & le régne minéral.

On appelle végétaux tous les corps organiſés doués d'un mouvement de circulation, mais privés de la faculté de ſe tranſporter ſpontanément d'un lieu à l'autre. Les animaux ſont tous les corps organiſés dont le mouvement vital ſenſible eſt accompagné de la liberté de changer de place, & enfin les mineraux ont une organiſation qui ne ſe manifeſte que difficilement, & paroiſſent privés de toute eſpéce de mouvement.

On ne peut trop ſe tenir en garde

contre une erreur très-commune, qui fait appeller corps naturels tous les corps trouvés dans les entrailles de la terre ; & on se sauvera de l'erreur en distinguant ceux de ces corps qui doivent leur existence au concours des loix nécessaires, & ceux qui ne la doivent qu'à la destruction des premiers, ou au hasard des circonstances. On peut donc considérer la nature sous deux regards ; où la nature combinante, ses produits sont les corps naturels ; ou la nature décomposante, ses produits sont les débris des premiers. C'est ainsi, par exemple, qu'une pyrite est un corps naturel ; & un dépôt ocreux, un corps artificiel résultant de la destruction de la premiere.

On sent combien il est absurde d'établir avec quelques Modernes un régne météorique & un régne aqueux. Les diverses substances qui

peuvent être répandues dans l'athmosphere, ou dans l'eau (excepté les animaux, pour qui ces deux élémens sont nécessaires) n'y étant que fortuitement, n'ayant aucun caractere particulier qui leur permette de vivre, croître & multiplier, ou de prendre aucune forme constante; il y a tout lieu de penser que ces substances ne sont ainsi dans ces deux élémens, qu'en attendant qu'elles s'identifient à des corps déja formés, à quoi contribue beaucoup la grande divisibilité dont elles sont alors susceptibles.

Ajoutons à notre premiere distinction des trois régnes celle que M. Linnæus a imaginée, elle contribuera à démontrer la futilité des régnes météoriques & aqueux; les minéraux croissent, dit cet illustre Naturaliste, les végétaux croissent & vivent, les animaux croissent, vivent & sentent.

Tous les corps dont nous avons parlé, ceux mêmes produits par les opérations chymiques, sont l'objet des recherches du Chymiste. Mais la Chymie n'a pas toujours été cultivée à cette intention, & l'Histoire qu'en ont écrit Olaüs Borrichius, Lenglet, Sénac, Schaw, &c. démontre ce que nous avançons.

En effet, si nous considérons la Chymie comme art, on apperçoit aisément que toute son antiquité est fondée sur l'existence ancienne de certains arts, qui ne prouve pas plus qu'il y eût alors une Chymie, que les arts de nos Brasseurs, Teinturiers, Fondeurs, Verriers, & autres, ne prouveront un jour que la Chymie soit cultivée dans ce siécle. La nécessité, le hasard, l'industrie, ont inventé, trouvé & perfectionné ces arts, indépendamment de la science qui en a tiré parti, ou qui les peut éclairer.

Si les Alchymiſtes n'avoient pas établi des prétentions pour des vérités, des fables au lieu de faits ; ſi ſeulement leur doctrine ſe fût trouvée conſéquente à l'appui des plus favorables interprétations ; on ſeroit authoriſé à penſer que la ſcience de la Chymie eſt de toute antiquité & de toute profondeur. Mais quand il ſeroit vrai qu'abſtraction faite des Ecrivains enthouſiaſtes, dupes ou fripons, qui nous ont tranſmis leurs folies, leurs erreurs, ou leurs tours de gobelet, en écartant même ces anciens Auteurs que depuis long-tems on regarde comme apocriphes ; quand, dis-je, il ſeroit vrai que la Chymie a été cultivée comme ſcience par la plus petite portion de ce qu'on appelle Adeptes, l'obſcurité de leur jargon, l'inconſéquence de leurs raiſonnemens, ne contribueroient pas beaucoup à relever le mé-

rite de la Chymie comme ſcience très-ancienne.

Il paroît même que l'époque de cette ſcience, confondue dans les premiers ſiécles avec l'étude de la nature, ſe place naturellement au tems où Paracelſe tirant de l'obſcurité de ſes prédéceſſeurs, des conſequences particulieres à la Chymie, lui donna une ſorte de conſiſtance; il ne faudroit pas en inférer que Paracelſe lui-même eût annoncé une doctrine intelligible, mais il parla Chymie, il montra les avantages que la Société pouvoit en attendre, & depuis lui, Médecins, Adeptes, Phyſiciens, Artiſtes même, chacun mit à profit les ſecours nouveaux qu'on leur offroit.

Telle eſt la maniere de penſer qui nous paroît le plus à l'abri de préventions ſur l'Hiſtoire de la Chymie. Les Ecrivains modernes ſont

par conséquent les Médecins, ou ceux qui ont travaillé à la Chymie à dessein d'en appliquer quelques produits au rétablissement de la santé, & ces Auteurs, guidés trop souvent par leur enthousiasme, ne doivent être lûs qu'avec circonspection; l'expérience qui a décidé du sort de la plûpart de leurs opérations n'étant pas toujours suffisante pour prémunir contre la trop haute idée qu'on prendroit de leurs remédes.

Quant aux Auteurs qui ont écrit de la transmutation, ce que nous en dirions ne garantiroit certainement pas ceux qu'une curiosité trop crédule méne toujours au-delà du vrai, & tout cet ouvrage suffira pour tenir en garde les personnes prudentes & circonspectes.

Entre les Chymistes proprement dits, nous distinguons ceux qui ont traité de la Chymie en général, ceux

qui l'ont traitée ſous la forme de leçons, ou de corps raiſonné, ceux qui n'en ont approfondi que quelque partie, & enfin ceux qui ſe ſont appliqué à décrire ou approfondir quelqu'un des arts rélatifs à la Chymie.

Paracelſe, Vanhelmont, Raymond Lulle, Geber, Becker, & Stahl, paroiſſent les plus conſidérables des premiers. Brendelius, Barchuſen, Lemort, Boerhaave, Neuman, Gellert, Vogel, Juncker, ſont à diſtinguer dans la ſeconde claſſe. Les Mémoires détachés répandus dans les Journaux & les Mémoires académiques, &c. préſentent une foule d'obſervations iſolées, qui n'ont beſoin de la part des Lecteurs que d'une circonſpection très-ſimple, c'eſt de n'adopter jamais déterminément les théories, ou les conſéquences établies ſur des faits ainſi iſolés.

Enfin, Lazare Erker, parmi les Métallurgiſtes, Schindler & Cramer, parmi les Eſſayeurs, Kunckel, Neri & Pott, parmi les Verriers, Hellot, parmi les Teinturiers, Stahl, pour la fermentation & le travail des Sels, ſont tous des modeles à imiter, & des Maîtres à conſulter.

La Chymie eſt devenue une branche ſi eſſentielle des Sciences que ſes cultivateurs ſont entrés dans les Sociétés ſçavantes établies par les différens Souverains de l'Europe, & que la Chymie elle-même a mérité que ces Souverains créaſſent ou permiſſent des Profeſſeurs & Démonſtrateurs publics & particuliers, qui enſeignent & démontrent cet art avec un ſuccès d'autant plus profitable, que l'émulation porte chaque Particulier à ſe perfectionner. Heureux lorſque cette émulation ne dégénére pas en baſſe jalouſie.

LEÇON II.

Opinions anciennes & modernes sur l'origine & la formation des corps naturels.

AVANT qu'on songeât à décomposer les corps, on a dû naturellement s'appliquer à en étudier la formation, & les Philosophes ont dû diriger vers cette étude leurs observations, ou le fruit de leur imagination. De-là les deux classes de Philosophes anciens dont on retrouve les systêmes ; les Observateurs & les Spéculateurs ; ces derniers sont les plus inconséquens. Les anciens Physiciens ont en effet plus observé qu'analysé les corps, & si manquant d'instrumens nécessaires pour y procéder, ils ont laissé échapper bien des circonstances, du moins ont ils

bien faisi l'enfemble ou les grands traits de cette formation, tandis que les Chymiftes abufans de la multiplicité de leurs inftrumens, ont fouvent pris les réfultats de leurs analyfes pour les principes des corps.

De tous les fyftêmes connus fur cet objet, celui qui confidere l'eau, ou la fluidité, comme le premier principe des corps, eft & le plus ancien & le plus fouvent renouvellé avec des modifications. Les Hyerophantes, Moyfe, Empedocles, Thalès de Milet, Vanhelmont & Eller l'ont accrédité.

Ariftote regardoit la matiere & la forme comme les premiers principes des corps, & les quatre élémens comme des premiers corps. Pythagore, avec fa métempficofe; Démocrite, avec fes atômes; Willis, avec fa fermentation, ont dévélop-

pé ou étendu ce ſyſtême qui a prévalu juſqu'au Carthéſianiſme. Cette nouveauté fit plus de tort à la Logique d'Ariſtote qu'à ſa Phyſique, & à ſes Commentateurs, qu'à notre Philoſophe.

On ſçait que ſi Deſcartes & Newton, ſont conſéquens, lorſqu'il s'agit des grandes parties de ce monde, ils ſont très-peu conſéquens dans les détails; l'homme machine de l'un, l'attraction de l'autre comparés aux qualités occultes, pourront bien paroître également inſuffiſants à la raiſon, & très-certainement inférieurs à la Phyſique détaillée d'Ariſtote.

Quant aux Chymiſtes, ils ont penſé aſſez tard aux principes des corps & à la maniere dont ils ſe formoient. Leur eſprit, leur ſouffre, leur ſel, leur mercure, voilà à peu-près leur théorie juſqu'aux tems de Boyle &

les Alchymiſtes, qui n'ont pas été plus clairvoyans à cet égard, ont certainement été plus obſcurs.

L'Arabe Geber, en interprétant le ſyſtême de Paracelſe prépara la voie à celui de Becker. Ce dernier, ne voyant comme les autres, que résultats d'opérations chymiques, & ſur tout de travaux faits ſur les ſubſtances minérales, non-ſeulement crut avoir trouvé les premiers êtres poſſibles, tandis qu'il ne trouvoit que le dernier produit de ſes décompoſitions, il penſa même avoir deviné la marche de la nature dans la formation des corps. Ses mixtes, ſes aggrégés, ſes compoſés, &c. ſont des ſéries très-bien concertées auxquelles il ne manque que d'être confirmées par la nature.

Stahl, en dévéloppant l'opinion de Becker contribua encore à répandre l'erreur, par le grand nombre

bre de propriétés que se trouverent avoir entre ses mains les prétendus principes de son Maître, & surtout le Phlogistique.

Que l'on montre un seul exemple de corps organisés, ou de corps résultants de la nature combinante qui soient formés comme le prétendent ces Auteurs, & voilà leur système fondé ; mais si tous les exemples qu'entassent leurs Sectateurs ne portent que sur des corps impossibles à saisir, ou tous résultans de la nature décomposante ; certainement on n'imaginera pas que ce soit avoir expliqué la nature des corps, & leur formation. Les débris epars & brisés d'une machine ont-ils jamais indiqué comment avoit été construite la machine ?

Boerhaave enfin moins ambitieux, adopta les quatre élémens comme premiers corps, & s'appliqua moins

à deviner comment ils concouroient à la formation des autres corps, qu'à décrire leurs effets, & c'est à cette modestie que nous devons le traité complet du Feu & de son action. Si ce grand homme, pour se rapprocher plus promptement de son objet a adopté l'hypothèse des particules ignées, il n'a fait que ce qu'ont fait la plûpart des Auteurs systématiques, Newton lui-même, qui part de l'hypotèse de l'attraction comme vertu innée de la matiere.

Pour achever d'évaluer les systêmes anciens sur la formation des corps, distinguons ce qu'on appelle principe, élément & premiers corps.

Le mot principe peut avoir trois acceptions ou la cause d'où résulte un effet, ou les premiers matériaux qui servent à former un corps, ou enfin les vérités précises qui constituent la solidité d'une doctrine.

La seconde signification est la plus nécessaire à remarquer ici. On a cru que ces premiers matériaux devoient être durs, immuables, indivisibles & invisibles; ensuite que ces premiers corps rassemblés & devenus sensibles étoient alors muables, divisibles, & susceptibles de former des corps de diverse dureté, à quoi les Chymistes ont ajouté qu'en détruisant ces corps, on en ramenoit les parties à leur premier état. Des trois termes de cette espéce d'axiome, il s'est trouvé que par le fait les deux extrêmes sont l'un gratuitement hypotétique, & l'autre définitivement impossible. C'est-là cependant sur quoi sont fondés tous les préjugés dont nous parlons; sur un axiome dont les deux tiers ne sont point démontrables. On a quelquefois appellé élémens ces premiers principes, & leur premiere aggrégation, premier

corps ou principes principiés : d'autres fois on a appellé élémens les quatre grandes classes de corps supposés exister par eux-mêmes & être invariables ; l'eau, l'air, le feu, & la terre.

Toutes ces pétitions de principes n'ayant rien moins qu'éclairci la matiere dont il s'agit ; ne seroit-il pas un moyen plus efficace de mener au but qu'on se propose ; à la connoissance de la formation des corps ? Il nous semble qu'en multipliant les observations, économisant les expériences, & n'établissant de raisonnemens, que ceux auxquels concourent le plus grand nombre d'observations & d'expériences analogues, on y doit parvenir plus sûrement.

Observer les corps, c'est les considérer dans leur formation, leur dévéloppement, leur multiplication, & leur destruction ; c'est saisir la

nature des matériaux qui y concourent; c'eſt ne laiſſer échapper que le moins poſſible la marche de la nature, qui, dit-on, eſt toujours occupée à ſe cacher de nous, & qui dans le fait n'a jamais été myſtérieuſe que pour ceux qui l'ont tourmenté au lieu de la ſuivre, qui l'ont queſtionné au lieu de l'écouter.

Toute expérience ſuppoſe pour être conſéquente, qu'elle eſt établie d'après un bon nombre d'obſervations, & ſeulement à deſſein de vérifier, s'il eſt poſſible, quelque partie douteuſe des obſervations, ou d'imiter, ce qui eſt encore plus rare & plus difficile, quelqu'un des moyens de la nature; ces expériences confirment bien les obſervations, mais ne les ſuppléent jamais, & voilà ſans contredit la cauſe principale des erreurs que nous avons diſcutées précédemment.

Si l'exposé suivant de notre sentiment trouve des contradicteurs, il aura mérité d'être approfondi, & les objections qu'on pourroit y faire tourneront toutes à son avantage, quand même son entiere destruction s'en suivroit. C'est en effet un grand bien pour une erreur de n'être pas trop long-tems accréditée, mais mon opinion est-elle une erreur ? Je n'en crois rien, & ne m'en convaincrai qu'à bonnes enseignes.

LEÇON III.

De la formation des corps, de leur maniere d'être, & de leurs produits analytiques.

La nature de la matiere qui a servi à la premiere formation des individus des trois régnes est d'autant plus difficile à connoître, que nous nous éloignons davantage de cette

premiere époque : elle pouvoit être ſimple, elle pouvoit être composée, mais certainement au moment qui précede l'emploi qu'a daigné en faire l'Auteur de l'univers, cette matiere étoit indifférente à la production de tel ou tel corps.

Cette indifférence primitive nous la retrouvons dans la matiere réſultante de la deſtruction des corps antérieurement formés, & en général dans toute matiere ſervante actuellement au développement & à l'accroiſſement des corps. Le terreau, ſur lequel on ſeme différentes graines, l'eau qui les arroſe, l'herbe que broutent les animaux; toutes ces matieres ſont évidemment indifférentes, puiſque ſans changer de nature, elles peuvent ſervir au développement de pluſieurs individus très-diſtincts & très-peu analogues. Les minéraux eux-mêmes (les régu-

liers s'entend) ont pour matiere de leur existence, une matiere parfaitement indifférente à leur état.

L'acide vitriolique, par exemple, est absolument indifférent pour la formation d'une pyrite, ou d'un quartz, ou d'un gypse, puisqu'il est également possible qu'il se combine avec des végetaux enfouis, ou avec une terre vitrifiable, ou enfin à une terre calcaire. Quelle que soit cette matiere; qu'elle soit simple, ce qui est assez difficile à supposer, ou qu'elle soit plus ou moins composée, ce qui est évident; cette indifference n'en est pas moins un caractere essentiel, auquel on distinguera de tous tems la matiere, d'un corps déja formé.

Mais un autre caractere aussi essentiel à la matiere pour qu'elle concoure à la formation d'un corps, c'est l'état plus ou moins fluide sous lequel

lequel elle eſt à l'inſtant où elle devient propre à cette formation. Toutes ces obſervations concourent à démontrer non-ſeulement cette fluidité, mais encore ſa néceſſité dans la matiere prête à s'incorporer. Sans cette fluidité, le terreau rempli des meilleures matieres, ne pourroit pas faire germer les plantes : ſans elle les alimens ne ſeroient pas convertis en chyle : ſans elle enfin, il n'y auroit aucune concrétion minérale réguliere. Lors donc que, fondés ſur divers obſervations, les Hyerophantes, Thalès, Vanhelmont, Boyle, Eller, Valerius ont regardé l'eau comme le premier principe des corps; on peut croire qu'ils ont entendu parler de la fluidité, comme premiere maniere d'être de la matiere deſtinée à la formation des corps. Ce n'eſt pas que l'eau elle-même n'ait pu juſqu'à

un certain point, être considérée sous cette acception, nonobstant les chicanes minutieuses qu'on a faites sur les expériences de Vanhelmont & de Boyle. Car toutes ces chicanes, qui tendent seulement à prouver, que l'eau dont il s'est agi dans leurs experiences, n'étoit pas pure, ne détruisent pas l'évidence de l'état fluide, des hétérogénéités sur lesquelles elles roulent ; ni une autre évidence de leur très-petite quantité comparée à la singuliere diversité de parties constituantes de toutes especes, différentes en poids & en nature de ces hétérogénéités ; en un mot, quand l'eau dont Boyle & Vanhelmont ont arrosé, l'un son saule, & l'autre son concombre, eût été bourbeuse, sale, tirées des mares les plus croupies, en seroit-il moins vrai, 1°. que les immondices contenues dans ces eaux y étoient dans l'état le plus in-

différent pour l'accroiſſement du ſaule ou du concombre; 2°. qu'elles y étoient dans l'état de fluidité?

Conſidérons le pain que mangent également le chien & l'homme, ce pain, s'il n'eſt humecté par la ſalive & la boiſſon, ſera-t-il capable de nourrir les deux individus? La fluidité n'eſt-elle donc pas l'état eſſentiel à la matiere pour qu'elle s'identifie aux corps, & la nature différente du chien & de l'homme, quoique nourris de la même ſubſtance, n'annonce-telle pas ſenſiblement cette indifférence dont nous parlons?

Si les eaux, en s'inſinuant dans les différentes couches de la terre, n'en diſſolvoient pas quelques ſubſtances, ne les tranſportoient pas enſuite ſur d'autres matieres avec leſquelles elles ſe combinent, exiſteroit-il dans les entrailles de la terre un ſeul corps

minéral régulier ? Non, ſans doute ; le premier principe des corps eſt donc la matiere quelconque, puiſque ſans elle ils ne peuvent ſe développer & s'accroître ; & ce premier principe a donc pour caractere général ſon indifférence, & pour caractere ſpécifique ſa fluidité.

Mais tout ce que nous diſons juſqu'à préſent, ſuppoſe la préexiſtence de corps auxquels cette matiere fluide & indifférente puiſſe s'attacher, ſans quoi elle ne ſeroit d'aucune utilité. La préexiſtence actuelle des corps avant la matiere a corporifier, ne peut être révoquée en doute, puiſque nous les voyons ceſſer d'être en tant que corps, pour redevenir matiere indifférente; mais il eſt de fait qu'il y a eu un tems, dont l'époque eſt fixée d'une maniere trop reſpectable pour la diſcuter, où ces corps ont commencé d'exiſter, avec la

propriété de s'accroître, de se conserver, & de se perpétuer. Toutes opérations qui n'ont pu se faire qu'à l'aide de cette matiere indifférente & fluide; laquelle, une fois parvenue à faire partie d'un corps, cesse d'être indifférente, cesse d'être ce qu'elle étoit, & peut, en changeant ainsi de nature, ou conserver sa fluidité, ou prendre une consistence souple & même solide.

L'observation vient encore ici au secours de cette Théorie; le même terreau, la même eau qui servent pour un arbuste & pour une plante potagere, donnent moyen à l'un d'augmenter son tissu ligneux, & à l'autre son état muqueux, &c. Le jaune d'œuf dont se nourrit le poulet, le lait que tette le jeune animal, fournissent à l'un & à l'autre, de quoi s'accroître en chairs, en liqueurs & en parties solides; enfin,

l'eau chargée d'un acide, donne lieu à la concrétion des plus ſolides minéraux, & entre peut-être elle-même pour quelque choſe dans cette ſolidité. Dira-t-on que ce terreau contenoit des parties ſolides auxquelles l'eau n'a ſervi que de véhicule, que le lait & le jaune d'œuf étoient dans le même cas; & qu'enfin, l'eau dans les entrailles de la terre, n'eſt que le véhicule de parties ſolides, fluidifiées. Nous convenons de l'éxiſtence de ces parties ſolides; mais il faudra nous accorder auſſi qu'elles n'ont rien de commun avec le corps ligneux, oſſeux ou minéral auquel elles viennent s'unir, & qu'il faut par conſéquent une cauſe particuliere qui détermine ces ſubſtances ſolides à devenir tiſſu ligneux dans l'arbuſte, tandis qu'elles ne deviennent que tiſſu fibreux dans la plante potagere, quoique ce ſoit les mêmes ſubſtan-

ces solides qui s'identifient à l'un & à l'autre, & ainsi des autres exemples. Dire que ces parties solides ne font que s'interposer aux parties déja formées, ou qu'en pénétrant le tissu mol de ces parties, elles solidifient ce qui étoit mol, c'est avancer des choses qui ne prouveront pas comment ces substances solides cessent d'être ce qu'elles étoient. Il existe donc nécessairement une cause déterminante de ces changemens, & cette cause est dans l'individu nécessaire à la formation d'un nouvel être, dans la graine des végétaux, dans le germe des animaux, dans le concours des circonstances pour les minéraux ; toutes substances qui étant le superflu de l'accroissement des corps qui les fournissent, sont douées de parties constituantes très-mobiles, & capables d'une énergie singuliere. En effet, un gland

qui eſt comme un point, ſi on le compare au chêne qui en doit réſulter, & qui aura cent ans d'exiſtence, ce gland eſt cependant la cauſe déterminante non ſeulement de la production du chêne, mais encore de ſon accroiſſement; c'eſt lui qui fait que la matiere indifférente devient tellement partie conſtituante du chêne, que dorénavant il ne ſera plus poſſible de la méconnoître pour appartenir à l'eſpece d'arbre appellé chêne. Cette loi eſt ſi invariable, ſi néceſſaire que tout l'artifice humain échoue dans ſes projets lorſqu'il veut créer de nouveaux individus en altérant les corps naturels par des greffes ou par des accouplemens irréguliers. Il peut bien quelquefois parvenir à donner naiſſance à des êtres nouveaux, mais ils ſont privés de la faculté de ſe reproduire, & annoncent par là combien il ſont

éloignés de l'état naturel. Cette propriété que personne ne peut révoquer en doute, s'étend non-seulement dans la totalité de la graine ou de ses analogues, mais dans chacune de ses parties, elle va même jusqu'à se communiquer à la matiere qui s'y est identifiée; ensorte que non-seulement c'est le gland entier qui détermine l'existence future du chêne, mais ce sont ses parties constituantes qui déterminent la nature de celles de ce même chêne, & ce sont successivement les parties constituantes une fois formées, qui détermineront celles qui se formeront par la suite.

Ne nous arrêtons qu'à une partie constituante frappante dans le chêne, c'est sa partie saline; de quelque nature qu'elle soit, quelle que soit aussi sa maniere d'être combinée, toujours est-il certain que sa maniere

d'être eſt tout à fait différente de la partie ſaline d'autres arbres ; quelle autre cauſe peut déterminer les ſubſtances ſalines contenues dans la terre où ſera ſemé le gland, à s'aſſimiler une nature particuliere, ſi ce n'eſt la préexiſtence d'une molécule ſaline déja formée dans le gland, qui influera ſur tout ce qui ſera combiné avec elle, & quelle autre cauſe perpétuera cet effet, ſi ce ne ſont toutes les portions ſalines antérieurement & ſucceſſivement formées.

Ce que nous diſons ici des végétaux s'applique ſi naturellement aux animaux, & ſe trouvera appliqué tellement aux minéraux, lorſque nous en traiterons dans la troiſieme ſection de notre ſeconde partie que nous nous diſpenſons d'accumuler ici exemples ſur exemples. Une difficulté qui doit plus nous occuper, c'eſt comment ſe peut développer

cette action d'une très-petite quantité de matiere active, constituante les graines, les germes, &c. sur la matiere indifférente qui s'y vient assimiler ? Qu'on nous permette une comparaison frappante : sur une quantité de farine délayée en forme de pâte, on ajoute un atôme de levûre, & la pâte est bientôt fermentée ; si par la cuisson faite à propos, le Boulanger n'arrête pas cette fermentation, elle augmente insensiblement au point qu'un atôme de toute cette pâte, ou cette pâte divisée en portions égales au volume de la levûre qu'on a primitivement employé, se trouvera capable de faire fermenter à son tour une quantité proportionnelle de nouvelle pâte ; c'est à peu près de la même maniere que se fait ce développement naturel qui nous occupe. On s'est mocqué de Willis

qui vouloit que tout ſe fît par la fermentation ; mais les gens qui le mocquoient ne méritoient-ils pas davantage d'être tournés en ridicule ? ils croyoient que toute fermentation devoit donner un produit vineux, aceteux ou putride, & ils ne concevoient pas que d'après leur propre définition de la fermentation, ils faiſoient une abſurdité en critiquant Willis. De tout tems on eſt convenu que la fermentation étoit un mouvement inteſtin ; l'eſpece d'action des parties conſtituantes une graine ſur la matiere fluide qui s'y eſt inſinuée, eſt ſans contredit un mouvement inteſtin ; pourquoi héſiterions-nous donc à regarder cette action comme une ſorte de fermentation, & les parties conſtituantes les graines comme autant de fermens ? Tranchons le mot au riſque d'eſſuyer le ſort du Médecin

Anglois. La levûre ou ferment eſt le réſultat de l'atténuation des parties conſtituantes le corps fermentant; attenuation qui lui donne une activité telle, que, ſitôt qu'elle ſe développe dans un fluide composé, elle y détermine le mouvement dont elle eſt le réſultat : la graine & ſes pareils ſont-ils autre choſe ? agiſſent-ils autrement ? Non, nous l'avons ſuffiſamment prouvé. C'eſt donc par un mouvement fermentatif excité dans la matiere indifférente, par des atômes déja déterminés, que cette matiere s'identifie aux corps, ſe caractériſe avec eux, & ne ceſſera d'être ainſi caractériſée, que lorſque la deſtruction du corps lui rendra, non ſa premiere exiſtence, mais ſa premiere indifférence.

Ce ne ſera jamais par les moyens chymiques qu'on découvrira l'exiſtence nue de ces parties conſtituan-

tes & leurs effets, on les détruit; on les déforme, au lieu de les extraire, & on ſçait que les parties briſées d'une machine compliquée, n'ont jamais été le moyen le plus efficace pour en découvrir le jeu, pour en calculer la puiſſance. Il eſt cependant poſſible, en faiſant abſtraction des détails infinis dans leſquels l'obſervateur ſe perdroit, s'il vouloit conſiderer ce qui peut caractériſer non-ſeulement chaque individu, mais encore chaque partie de cet individu; il eſt, dis-je, poſſible de reconnoître quatre claſſes de ces parties conſtituantes; l'une évidemment fluide, reconnoiſſable à ce caractere; l'autre ſaline, elle eſt ſavoureuſe; la troiſieme huileuſe, reconnoiſſable à ſon inflammabilité; & la derniere enfin ſolide, que caractériſent ſon état terreux & inſipide; & dans cette vaſte diviſion, le Chymiſte ſe

retrouve pour ainſi-dire avec la nature, puiſque ſes produits tous variés qu'ils ſont, ſe rangent auſſi ſous ces quatre claſſes. Ils inſtruiſent peu ſur la nature des corps, ils ne ſont que des ſecours pour en expliquer quelques effets; ils ne ſont jamais purs, ce ſont toujours des compoſés, & les efforts qu'on a fait pour les réduire à une plus grande ſimplicité, n'ont abouti qu'à donner naiſſance à d'autres produits également compoſés; telles ſont cependant les ſubſtances qu'on a voulu regarder comme principes des corps: comme nous aurons occaſions ailleurs de diſcuter en quoi on s'eſt trompé, nous réſumons de ce qui précéde.

Que la matiere quelconque eſt le premier principe des corps, puiſque ſans elle ils n'exiſteroient pas, & que cette matiere, qui peut avoir été ſimple, mais qui, pour le pré-

ſent, eſt très composée, ſe caractériſe par ſon indifférence pour tel ou tel corps, & plus particulierement par l'état fluide qu'elle a néceſſairement à l'inſtant où elle va devenir partie conſtituante d'un corps.

Que la faculté que poſſéde tout corps organiſé de s'aſſimiler, le premier principe, faculté comparable pour ſa nature & ſes effets à celle des fermens, eſt la cauſe immediate de la réproduction des corps, de leur développement, de leur conſervation, & eſt par conſéquent le principe ſecondaire ou immédiat de ces corps.

Enfin, que dans la variété de ces fermens on peut diſtinguer quatre ordres que le Chymiſte obtient pareillement avec différentes altérations, par ſes analyſes, ce ſont les parties aqueuſes, ſalines, huileuſes & ſolides ou terreuſes, qui, dans l'acception

ction des Chymiſtes, forment les quatre claſſes les plus générales, & par conſéquent ſes quatre chefs d'ordre des produits chymiques ; ce ſeront, ſi l'on veut, les principes ſecondaires du ſecond ordre, ou les principes principiés des corps.

On obſervera que par le mot huileux, nous n'entendons employer qu'un terme, dont la véritable ſignification ſe trouvera expliquée lorſque nous parlerons de cette claſſe de produits chymiques.

Pour continuer à nous expliquer ſur la formation des corps, il nous reſte à en examiner les propriétés générales, c'eſt ce que nous allons faire dans les leçons ſuivantes.

LEÇON IV.

Du mouvement & de ses effets.

ON ne peut concevoir ce dévelopement des corps, ce passage de la matiere indifférente dans une combinaison déterminée, sans se former en même tems l'idée d'un mouvement nécessaire pour l'exécution de ces phénoménes.

Le mouvement est en général l'action par laquelle une masse se déplace d'un lieu pour en occuper un autre : si cette masse est isolée & considérée indépendamment de son organisation, elle est sujette à des loix que les Physiciens rendent précises par leurs expériences & leurs calculs. L'espece de mouvement dont il s'agit alors est toujours le résultat d'une impulsion extérieure. Celui

qui nous occupe eſt d'une autre eſpece.

La matiere en abordant un corps, s'y inſinue par des eſpaces comparables à des tuyaux capillaires, & le réſultat de cette inſinuation eſt une progreſſion qui occaſionne le développement, l'accroiſſement, la conſervation & même l'aptitude à la réproduction de ces premiers corps que nous avons dit précédemment être les cauſes immédiates de l'exiſtence des corps naturels. Outre ce mouvement de progreſſion, la matiere indifférente ſe combine avec les ſubſtances déja exiſtentes, ce qui ne s'exécute que par un autre mouvement qui rapprochant deux molécules iſolées en un point commun, eſt certainement un mouvement centripete. Enfin, ſoit le réſultat de la progreſſion, ſoit celui de la préſence d'un fluide, une ſubſtance

composée peut, ou s'échapper du corps où elle étoit, ou avoir ses molécules isolées dans le fluide, & cette espece de disjonction écartant au loin des molécules qui étoient rapprochées, le mouvement qui s'opere alors peut être appellé centrifuge. En un mot, la matiere indifférente aborde un corps, s'y combine & s'en échappe; les mouvemens progressif, centripete & centrifuge, sont les moyens uniques de ces trois effets. Expliquons-en le méchanisme; considérons ce qu'operent ultérieurement ces trois mouvemens, & nous aurons d'une part développé la formation des corps & expliqué de l'autre des phénomènes qu'on a attribué jusqu'aujourd'hui à des causes ocultes.

Du mouvement progressif.

La progression d'un fluide (car on

n'a pas perdu de vue cet état néceſſaire de la matiere ; état que nous examinerons ſous ſes différens aſpects dans la leçon ſuivante.) Cette progreſſion ſe peut exécuter ou de haut en bas, & cette ſorte de mouvement n'a rien qui étonne les Phyſiciens ; il tient à la peſanteur, qualité inhérante à la matiere en général ; ou par une ligne oblique qui tient à la même cauſe ; ou enfin de bas en haut : c'eſt ce mouvement contraire en apparence aux loix de la nature qu'on remarque ſenſiblement dans les tuyaux capillaires, qu'on a cherché à expliquer par le vuide, par l'attraction & par d'autres raiſonnemens qui ayant eux-mêmes beſoin d'être démontrés pour n'être pas hypotétiques, rendent la cauſe de l'aſcenſion des liquides dans les tuyaux capillaires, une des queſtions les plus importantes & les moins déci-

dées qu'ait la Physique. Or nous avons dit que la maniere dont la matiere indifférente fluide s'incorporoit dans les corps, étoit comparable à celle dont les liquides en général montent dans les tuyaux capillaires; développer ce dernier phénomène, ce ſera par conſéquent expliquer ce premier inſtant de la formation, ou, ſi l'on veut, du développement des corps.

Perſonne ne révoquant en doute qu'un tuyau capillaire eſt, indépendamment de ſa forme, de ſa longueur & de ſa matiere, tout eſpace circonſcrit par des ſurfaces diſtantes au plus de deux lignes; nous établirons d'abord le fait, c'eſt qu'aux variétés près, tout fluide, à l'exception d'un ſeul, monte dans un pareil tuyau à une hauteur toujours aſſez conſidérable pour être fort au-deſſus du niveau. Cette aſcenſion s'expli-

que entr'autres de la maniere suivante.

L'intérieur des surfaces solides, & en particulier des tuyaux capillaires est, tant par la nature du verre que par la maniere dont on s'y prend pour les former, rempli de rugosités ou de sillons, qui rendent ces surfaces très-inégales, elles ont cela de commun avec tous les corps même polis, & ces rugosités servant de point d'appui à la portion du liquide qui s'est abouché, pour ainsi dire, à l'orifice du tuyau capillaire, cette portion appuyée de toute part & soutenue par ces rugosités, se trouve isolée, & interrompt par conséquent l'équilibre du fluide restant. Dès cet instant toute la masse de fluide qui en constitue la surface, tend à se rétablir en équilibre, avec une force d'autant plus considérable, que le fluide lui-même est composé de

molecules plus denſes, car on ſçait que l'activité de mouvement ſe meſure toujours par les maſſes. Cette force formée par le concours de toutes les molécules fluides de la ſurface eſt immenſe, ſi on la compare à cette premiere portion iſolée dans le tuyau capillaire, qui n'eſt tout au plus que dans un état de réſiſtance proportionnelle auſſi à ſa maſſe; elle eſt aſſez puiſſante par conſéquent pour la pouſſer au-deſſus de celle d'entr'elles qui la vient remplacer: cette ſeconde ſe trouvant à ſon tour auſſi iſolée que la premiere, l'effet ſe continue juſqu'à ce qu'enfin la ſomme des molécules, ainſi élevées, ſe trouve former une colonne aſſez longue & aſſez peſante pour réſiſter à l'impulſion des molécules de la ſurface; ce qui s'opere quoique promptement en des inſtans aſſez ſenſibles pour être diſtingués.

diſtingués. Cette opinion avancée par un célébre Phyſicien, cité par Muſchenbrœck, a donné occaſion à ce dernier de faire quelques objections que notre nouvelle maniere de l'expoſer paroîtra réſoudre à qui voudra prendre la peine de méditer attentivement ce qui précede.

Dans les corps organiſés, les tuyaux capillaires ſont évidemment très courts, leur rugoſités ſont plus néceſſaires, & expoſés qu'ils ſont aux viciſſitudes de chaleur & de froid athmoſphériques, ils rempliſſent notre theorie avec une intenſité telle que le fluide reçu dans un premier faiſceau de tuyaux capillaires, en eſt, pour ainſi dire, exprimé & porté à d'autres rangs de tuyaux, & ainſi de ſuite. Telle eſt donc la premiere marche de la matiere indifférente: elle s'inſinue; mais elle doit ſe combiner; & nous avons dit que cet

effet étoit le résultat d'un mouvement centripete.

Du mouvement centripete.

Pour éviter tout équivoque sur ce mot *centripete*, il est essentiel de bien se souvenir qu'il ne s'agit pas ici de cette tendance vers le centre de la terre, que possede tout corps pesant dès qu'il est libre; mais de l'action qui réunit en une masse deux portions de matiere qui étoient isolées; le point où se fait cette réunion est, sans contredit, un point central dont les rayons sont déterminés par la distance où étoient les molécules avant cette réunion.

Nous disons donc que le mouvement qui exécute cette réunion, est un mouvement centripete, & nous observons que de ce mouvement il résulte combinaison, si le mouvement de chaque molécule a

lieu dans un fluide; où ſimplement contact, ſi les molécules ſont en maſſe & liées entr'elles, de maniere à être muës indépendamment d'un fluide; que dans l'un & l'autre cas, il s'excite une chaleur meſurable par la vivacité avec laquelle les molécules ſe rapprochent, par la denſité des molécules, qui apportent à la réunion une reſiſtance plus ou moins conſidérable; & enfin par la quantité de molécules miſes en mouvement dans un même eſpace.

Que cette ſorte de mouvement ait lieu dans les combinaiſons des corps naturels, c'eſt ce que l'obſervation conſtante démontre. Comment, en effet, les ſucs étrangers à une plante lui deviendroient-ils tellement propres, qu'on ne puiſſe plus les méconnoître pour appartenir à cette plante, ſi, de l'inſtant où ils y ont abordé, ils ne ſe combinoient pas

avec d'autres ſucs déja exiſtans, qui en alterent, changent ou modifient la premiere maniere d'être; & ſi nos ſens ne nous permettent pas de ſaiſir ces combinaiſons dans les végétaux, du moins n'eſt il aucun Phyſicien qui, en réfléchiſſant ſur les phénomenes qui accompagnent les digeſtions & ſur les ſubſtances qui en réſultent, ne voie qu'en effet il s'eſt fait une combinaiſon de ſes alimens avec une matiere préexiſtante dans ſon eſtomac; combinaiſon qu'annonce, & l'augmentation de la chaleur, & une ſorte d'effervescence qui dégage de ſon eſtomac un air nouveau ou ſurabondant; car c'eſt un des ſignes caractériſtiques du mouvement centripete combinatoire que l'effervescence & la préſence d'une nouvelle quantité d'air qui ſe manifeſte alors; au lieu que la chaleur & la dilatation des molecules

ſeulement, ſe manifeſtent dans le cas où le mouvement centripete n'agit que par contact.

Mais à cette obſervation, ſi nous joignons l'expérience, nous ſerons convaincus, tant de l'exiſtence de ce mouvement que des phénomenes qui le caractériſent. Que l'on verſe de l'eau ſur de l'eſprit-de-vin ou de l'huile de vitriol, que l'on ſature un acide avec une ſubſtance alkaline ou métallique, on obſervera toujours, 1°. effervеſcence, 2°. chaleur, 3°. combinaiſon nouvelle, ou un nouveau compoſé. Ces phénomenes ſont certainement ceux qui appartiennent au mouvement combinatoire, puiſque jamais ils ne ſont ſenſibles dans les cas où il n'y a pas nouvelle production d'un corps qui n'exiſtoit pas. Soit en effet la ſaturation de l'acide nitreux avec un alkali fixe, il en réſultera un ſel qui

n'étoit ni dans l'un ni dans l'autre; soit le mélange du nitre avec du charbon, il n'en résultera qu'une poudre noire dans laquelle on distingue aisément l'un & l'autre ingrédient, aussi lors de ce melange ne remarque-t-on ni la chaleur, ni l'effervescence qui sont sensibles dans le premier cas. Il est donc constant que ces trois effets accompagnent nécessairement notre mouvement centripete, où en sont les résultats.

Ce que les Physiciens appellent combinaison dans les corps naturels & organisés, les Chymistes l'appellent dissolution dans les corps artificiels & non organisés; ainsi ce que nous avons dit des combinaisons doit s'entendre des dissolutions sur lesquelles nous aurons occasion de nous expliquer davantage par la suite.

Lorsqu'au contraire, il n'y a pas

combinaiſon ; mais contact réſultant du mouvement centripete ; il n'y a point d'efferveſcence, puiſqu'il n'y a pas de fluide dans lequel nagent les molecules miſes en mouvement, mais il y a chaleur & dilatation, il y a incandeſcence, il y a inflammation, &c.

Cette chaleur & ſes analogues méritent particulierement notre attention. Eſt-elle le produit du développement des molecules ignées contenues dans les corps qui ſe combinent ou qui ſe heurtent. Oui, ſans doute, diront d'après Boerhaave, les fauteurs de ces molecules. Le feu eſt un principe, il exiſte partout, il ſe tient en équilibre, juſqu'à ce qu'une force étrangere vienne déranger cet équilibre ; alors de paiſible qu'il étoit, il devient le plus terrible, le plus actif des corps, il brûle, fond, enflamme, détruit tout ce

qu'il rencontre, & de-là passe paisiblement dans son premier équilibre pour attendre qu'on le mette de nouveau en action ; & rentre dans des cellules d'où on ne le pourra chasser qu'avec beaucoup d'effort.

Rien n'est plus ingénieux, sans doute, mais les fauteurs de cette hypothèse ont-ils bien refléchi à l'impossibilité de démontrer ce feu, aux contradictions qu'ils sont obligés d'entasser pour étayer leur opinion, au besoin où ils se trouvent d'avoir recours à un mouvement d'une certaine nature pour mettre en action cet élément si puissant ; enfin se sont-ils quelquefois donné la peine d'opposer aux molecules ignées les objections solides qu'ils proposent tous, pour combattre l'existence des molecules frigorifiques ?

Quant à nous il nous semble qu'en bonne logique, toutes les fois que les

phénomenes d'un ordre connu s'expliqueront par une cauſe évidente, il ſera ſuperflu, dangereux même de recourir à une cauſe ultérieure, & impoſſible à rendre ſenſible. Que faiſoient les Péripathéticiens avec leurs qualités occultes, que ne faſſent les Phyſiciens modernes avec le nombre de matieres d'eſpeces différentes qu'ils inventent pour expliquer les phénomenes de la nature; matiere du feu, matiere électrique, matiere de la lumiere, matiere du ſon : eh! que ſçais-je encore qu'elles autres matieres? N'eſt-ce pas, aux mots près, raiſonner en Péripathéticien? Or, pour nous rapprocher de notre objet, les phénomenes de la chaleur, de la lumiere, de l'ignition, de l'inflammation, s'expliquent & ſe conçoivent indépendamment des molecules ignées qu'on a ſuppoſées, mais qu'on n'a jamais

vu, & s'expliquent à l'aide d'une cauſe palpable, indiſpenſable de l'aveu même des Phyſiciens, c'eſt le mouvement centripete; le mouvement eſt donc la cauſe immédiate de la production du feu, c'eſt-à-dire, de la nouvelle maniere d'être des corps ſur leſquels ce mouvement centripete s'exerce. Nouvelle maniere d'être modifiée par la conſiſtance de ces corps, par l'intenſité du mouvement ou par ſa durée. La chaleur en eſt le premier effet, la dilatation accompagne cette chaleur, l'inflammation ou l'ignition en ſont les derniers périodes, & ſont toujours accompagnées de lumiere. Il n'eſt pas un des phénomenes de l'action du feu qui n'ait beſoin de ce mouvement dont nous parlons, il en eſt, par conſéquent, la cauſe immédiate.

L'effet des verres & miroirs ardens

eux-mêmes n'eſt autre choſe que le réſultat d'un mouvement très-conſidérable excité dans un point, par la réunion vers ce point de pluſieurs lignes échauffées par le ſoleil & qui agiſſoient indépendamment l'une de l'autre & dans une infinité de points paralleles. C'eſt, ſi l'on veut me permettre la comparaiſon, l'effet de quatre poids de vingt cinq, dont la chûte eſt proportionelle à cent, s'ils ſont tous liés enſemble, mais n'eſt proportionnelle qu'à vingt-cinq, ſi chacun d'eux tombe iſolément.

Les corps une fois dans l'état d'ignition ou d'inflammation, communiquent à leur tour ce mouvement aux corps qu'on expoſe à leur action, & y font naître préciſément les mêmes phénomenes, toujours conſidération faite de la nature de ces derniers. On ne fera qu'echauf-

fer & dilater de l'eau, on enflammera de l'huile, du bois, &c. On mettra en incandeſcence des pierres, des métaux, du charbon.

La dilatabilité des corps par le mouvement igné eſt limitée par l'inſtant où ces corps s'évaporent, s'ils ſont fluides, & où ils ſe fondent, s'il ſont de nature ſolide & fuſible, parce qu'alors ils commencent eux-mêmes à s'évaporer; cette évaporation eſt donc le *nec plus ultrà*, & de l'action d'un corps en état d'ignition ſur un autre & de la réſiſtance de ce dernier.

Quant aux moyens de modifier, entretenir & appliquer ce feu une fois produit, nous en traiterons à l'article des inſtrumens.

Du mouvement centrifuge.

Si l'évaporation dont nous parlions il n'y a qu'un inſtant, eſt un

eſpece de mouvement centrifuge ; puiſqu'en effet les vapeurs quittent un point pour s'en écarter plus ou moins loin ; la cauſe qui la produit pouvant varier, ſera auſſi néceſſairement varier les effets de ce mouvement ; & il y aura telle circonſtance dans laquelle il produira ceux que nous allons détailler.

Il s'agit moins ici de cette eſpece de mouvement centrifuge des vapeurs, que du mouvement par lequel un corps compoſé ſe diſtribue dans un fluide ; alors ce corps qui faiſoit une maſſe concentrique ou rapprochée, eſt diviſé en une infinité de maſſes écartées entr'elles, d'autant plus que le fluide eſt plus abondant ; c'eſt cet écartement que nous appellons ſpécialement mouvement centrifuge ; & les phénomenes qui l'accompagnent ſont, ainſi que lui, directement oppoſés

à ceux du mouvement centripete, c'eſt à dire qu'il n'y a point d'effervefcence, qu'il n'y a pas de nouvelle combinaiſon, & qu'au lieu de chaleur il y a du froid. On connoît en Chymie ſous le nom de ſolution cet écartement des parties d'un corps composé dans un fluide. Le froid excité alors, n'eſt ſûrement pas plus l'effet du développement des molécules frigorifiques, que la chaleur excitée lors d'une diſſolution, n'eſt le produit de celui des molecules ignées; cette chaleur, ce froid ſont cependant ſenſibles, & dans le premier cas, on voit ſe combiner des ſubſtances, tandis que dans l'autre on les voit s'écarter; la chaleur & ſes dérivés, le froid & ſes nuances, ſont donc deux effets de deux mouvemens différens. Cet écartement des parties eſt ſi ſenſible, que, quoiqu'en diſſipant le fluide, on retrouve le même

corps qu'on avoit diſſout ; jamais on ne le retrouve dans ſa totalité, il y en a toujours une partie hors de combinaiſon ; il eſt ſi évident que ſi la ſolution ſe fait dans un fluide compoſé de ſubſtances qui ayent quelqu'analogie avec une des parties conſtituantes, le corps qu'on y met en ſolution, malgré l'énergie de leur combinaiſon, cette ſubſtance en dérange une portion & fait naître des phénomenes dont on va chercher bien loin la cauſe, tandis qu'elle eſt, pour ainſi dire, ſous les yeux.

Qu'un fluide s'évapore de deſſus un corps, ſans y être néceſſité par une trop grande chaleur, ce corps reſſent un froid proportionel à l'intenſité de l'évaporation qui elle-même tient d'une part aux moyens particuliers employés ; & de l'autre, à la nature du fluide qui en conſtitue l'évaporabilité. Or dans ce cas on ne

peut diſconvenir que la cauſe de ce froid ne ſoit un mouvement centrifuge.

Ce mouvement ſuſceptible d'accroiſſement dans ſon intenſité, fait augmenter proportionellement le froid au point de convertir les fluides en glace, au point de rendre la glace plus ou moins froide.

Mais ce mouvement a-t-il lieu dans les combinaiſons organiques des corps? Il en eſt le réſultat, & ſans le mouvement centripete qui, en combinant les nouvelles ſubſtances, excite la chaleur ſenſible dans les animaux, mais moins dans les végétaux; ces êtres ne tranſuderoient pas, & leur tranſudation ne feroit pas naître la fraicheur qu'on ſent ſous les arbres, & que reſſent toute perſonne qui tranſpire un peu abondamment.

Concluons des principes avancés dans

dans cette leçon, que dans l'ordre de la nature le mouvement progressif est nécessaire pour l'accroissement des corps; le mouvement centripete, en y combinant les nouvelles substances, y entretient une chaleur nécessaire pour leur perfection, & enfin, le mouvement centrifuge, en tempérant ou concentrant cette chaleur par le frais qu'il excite autour de ces corps, leur procure de plus un moyen de se débarrasser d'une partie de leur fluide surabondant.

Concluons encore que la Physique tire de l'application de ces trois mouvemens, aux corps non-organisés, l'explication d'un paradoxe d'hydrostatique, la connoissance immédiate de la cause du feu & de ses effets, & celle de la cause du froid, d'autant plus importante, qu'on ne s'étoit pas encore douté que le froid pût être l'effet d'un mouvement particulier.

LEÇON V.

De la Fluidité & de ses dérivés.

LE mot fluide appartient à toute masse dont les molecules sont assez peu liées pour ne pas s'empêcher de s'écouler sitôt qu'elles ne sont maintenues par aucun corps solide. On appelle spécialement liquide l'espece de fluide qui est naturellement transparent & a la propriété de s'insinuer dans les corps, de les pénétrer & de les mouiller. On peut distinguer les fluides en naturels & artificiels, en simples & en composés.

Les fluides naturels sont ceux qui ne cessent qu'accidentellement d'être fluides, tels sont l'eau, le mercure, &c. Les fluides artificiels sont les substances qui naturellement so-

ſides, ceſſent de l'être à l'aide de certaines manipulations, tels ſont les corps ſolides réduits en poudre ou tenus en diſſolution, le fer, par exemple, dans le vitriol martial, la pierre dans les ſtalactites, &c.

Si, dans les premiers inſtans de l'exiſtence de notre globe, il a pu y avoir des fluides ſimples, ils n'ont pas dû tarder à devenir compoſés en ſervant, comme ils ont dû faire de véhicules ou de diſſolvans à d'autres corps, & ne s'en départiſſant jamais entierement, comme le démontre l'examen de l'eau la plus pure.

C'eſt donc par la propriété qu'ont les fluides, & ſurtout les liquides, de diſſoudre les corps & de les rendre eux-mêmes fluides, qu'eſt établie la vérité inconteſtable que la matiere indifférente à un corps doit être dans l'état fluide pour y parve-

nir & s'y combiner. Les arrosemens fréquens des végétaux, les alimens des animaux, l'état fluide dans lequel on surprend les minéraux les plus solides ne laissent aucun doute à cet égard.

Mais ce qui précede suppose d'abord que l'espece de fluidité que prend cette matiere indifférente est liquide, & ensuite que c'est toujours un liquide composé. En effet, si l'eau la plus pure, recueillie avec le plus de soin, donne des preuves de non-simplicité; il s'ensuivra, ou que l'eau elle-même se peut convertir en un corps dur, ou que l'eau, en s'évaporant, peut laisser sous une forme concrette des substances qui y étoient en dissolution. Ces deux opinions ont chacunes leurs expériences & leurs fauteurs; la seconde paroît néanmoins la plus vraisemblable. Toujours est-il certain que l'eau, en

tant qu'eau, peut entrer dans les combinaiſons les plus ſolides; les criſtaux, les os, les bois en ſont des exemples.

Si l'eau conſidérée ſoit comme ſimple ou comme composée, peut faire partie des ſubſtances les plus ſolides, elle peut & doit paſſer aiſément à l'état viſqueux qui paroît tenir le milieu entre la fluidité & la ſolidité proprement dite. Mais elle y paſſera bien plus volontiers, ſi un corps ſolide, ou très-diviſé, ou préparé par un diſſolvant approprié, vient à s'unir à une certaine quantité d'eau; auſſi voyons-nous naître ou ſe développer cet état viſqueux dans une infinité de nos expériences chymiques. La viſcoſité & la ſolidité paroiſſent être des dérivés de la fluidité proprement dite, puiſque le paſſage d'un état à l'autre eſt ſi fréquemment obſervé.

L'eau paroît encore être le premier fluide ou le fluide par excellence, c'est-à-dire, celui d'où dérivent les deux autres, les vapeurs & l'air. Boyle, qui a plus que soupçonné cette vérité, paroît être le seul Physicien, qui s'y soit arrêté. Comment se fait cette dérivation, quels sont les caracteres distinctifs de chacun des fluides dont nous parlons? Comme nous voyons l'eau se réduire en vapeurs, ces vapeurs se réduire en atmosphere, celui ci se condenser & redevenir eau; il y a toute apparence que c'est à l'eau que les deux autres doivent leur existence. En effet, ce que nous avons de plus ancien, de plus sacré, nous annonce la premiere existence du fluide aqueux.

L'eau se distingue par son incompressibilité, ou plutôt par la vigoureuse résistance qu'elle apporte à la

compreſſion; & ce caractere lui eſt tellement propre, qu'elle ne le perd pas même dans les circonſtances où elle paroît le plus éloigné de ſa premiere ſimplicité. Tout fluide qui l'eſt à la maniere de l'eau, eſt incompreſſible; mais eſt ſuſceptible de recevoir le mouvement que lui communiqueroit une chaleur étrangere; tout fluide eſt donc dilatable, juſqu'à ce que ce mouvement parvienne à le faire bouillir. Nous obſervons, & nous l'avons déja dit, qu'alors le fluide ceſſant de réſiſter à ce mouvement, y cede & eſt chaſſé en forme de vapeurs d'autant plus dilatables, que d'une part le fluide dont elles partent, étant plus denſe, a exigé un plus grand effort de chaleur pour être réduit en vapeurs, & que de l'autre, ces vapeurs ſont retenues dans des eſpaces plus circonſcrits.

Ce qui prouve que les vapeurs

ſont dilatables, & non-élaſtiques; c'eſt que de l'inſtant où la cauſe qui les a formées vient à ceſſer ou à s'éloigner, elles redeviennent en très-grande partie fluide aqueux, comme elles étoient précédemment.

Mais toutes les fois que de l'eau combinée dans des corps ſolides, ſe trouve en très-petite quantité, exposée à une très violente chaleur, toutes les fois même que des combinaiſons nouvelles concourront à chaſſer cette eau de ſa premiere combinaiſon; alors, à raiſon de l'excès d'effort de la part de la chaleur, & de l'excès de réſiſtance de la part du corps ſolide dont cette eau fait partie, l'eſpece de vapeurs qui en réſulteront étant & plus diviſée & douée d'un excès de mouvement, ſera de fait un air, c'eſt-à-dire, un fluide différent de l'eau, qui eſt incompreſſible, différent des vapeurs qui

qui ſont dilatables, en ce qu'il eſt compreſſible & élaſtique; propriétés qu'il conſerve juſqu'à ce qu'une trop grande quantité de cet air le comprimant, en rapproche les parties, en abſorbe le mouvement, ou encore juſqu'à ce que la préſence d'un corps exceſſivement froid, les néceſſite à ſe condenſer à la maniere des vapeurs, & à retourner à leur premier état. C'eſt du moins, ainſi que les phénomenes météoriques bien obſervés, les expériences de Phyſique & celles de Chymie, préſentent les choſes à qui voudra commencer par douter que l'air puiſſe être un corps élémentaire ou de premiere création. Il ne s'agit pas d'adopter ou de rejetter aveuglément notre opinion ſur le nom d'élément qu'on donne à l'air; il ne s'agit, comme dans la leçon précédente, que d'oſer ſe dépouiller pour quel-

ques momens d'une opinion très-accréditée, mais qui a fait naître bien des hypothèses singulieres pour expliquer comment cet air très-elastique pouvoit cesser de l'être, ce qui équivaut à cesser d'être air, & se loger dans un corps en assez grande quantité, pour en surpasser le volume un nombre infini de fois. Qu'on observe que ces phénomenes n'ont lieu que dans les corps les plus durs; dans les circonstances les plus conformes à ce que nous venons d'expliquer; que la production de cet air est, pour ainsi dire, entre les mains de celui qui le traite, & on verra si ce paradoxe renouvellé, comme je l'ai dit plus haut, n'équivaut pas au paradoxe contraire.

Nous disions, en commençant cette Leçon, que tout fluide étoit ou simple, ou composé; nous avons établi l'impossibilité actuelle de cette

premiere ſimplicité ; nous avons dit enſuite comment les fluides étoient compoſés, & nous venons de rendre palpable, 1°. le paſſage d'un fluide aqueux dans l'état de viſcoſité & de ſolidité, 2°. le paſſage du même fluide dans l'état vaporeux & aërien ; il eſt aiſé d'en conclure que ces deux derniers ſeront plus énergiquement chargés des ſubſtances qu'ils tiendront en ſuſpenſion ou en diſſolution, & que ces ſubſtances elles-mêmes ne pourront y être que dans une plus grande diviſion ; & par conſéquent avoir leurs parties conſtituantes plus iſolées ; ce qui acheve de rendre ſenſibles les phénomenes du mouvement centrifuge.

Qu'on ne croie donc pas que les molecules des corps détruits qui ſont diſſoutes, exaltées, entraînées par les trois fluides dont nous parlons, conſervent aucune de leurs anciennes

propriétés: plus la diviſion du fluide eſt grande, plus auſſi l'écartement de ces molecules & de leurs parties conſtituantes eſt grand, plus leur décompoſition eſt parfaite. C'eſt pour cela que, par exemple, les vapeurs de l'acide ſulphureux ſe ſentent violemment à vingt pas de la déflagration du ſoufre, & ne ſe ſentent plus à quarante. On obſerve encore que plus le corps ainſi devenu partie conſtituante d'un fluide, eſt ténu ou compoſé de parties plus diviſibles; plus longtemps il conſerve ſon état naturel dans ce fluide, & auſſi que plus le fluide eſt ſubtil & plus promptement ſe fait cette diviſion dont nous parlons.

On s'attend bien, ſans doute, à nous entendre dire que puiſque l'eau peut paſſer dans l'état ſolide, la ſolidité eſt un accident de la fluidité, & non pas un attribut particulier à

certains corps. Mais nous prions de distinguer avec nous ce mot solidité. Il ne s'agit pas ici de cet état primitif qu'on veut qu'ayent les premiers âtômes, les premiers élémens de la matiere en général ; mais de l'état opposé à la fluidité, considérez l'un & l'autre comme caractérisant des corps, & non pas leurs élémens. On est convenu de donner à cet état des corps, lorsqu'après avoir détruit une grande partie de leur essence, on ne trouve plus qu'une poudre plus ou moins composée; on est, dis-je, convenu de lui donner le nom de terre. Mais l'embarras est de donner un caractère distinctif à cette terre, autre que la solidité, qui, comme nous l'avons dit plus haut, est le résultat du concours de plusieurs substances, même fluides. Un autre embarras qui n'est pas moindre, est d'assigner à

un corps primitif le nom de terre ; nous aurons occaſion de remarquer que les deux plus celebres, la terre vitrifiable & la calcaire, ſont bien éloignés d'être des terres de premiere exiſtence.

Que deviendra donc le ſyſtême ingénieux des trois principes terreux, & la marche ſinguliere qu'on prête à la nature dans la formation des corps ? Ce que devient tout ſyſtême ; l'obſervation conſtante le détruit à chaque pas, il s'écroule & s'anéantit.

Ce ſeroit ici le lieu de traiter des uſages & des inconvéniens de l'eau, des vapeurs & de l'air dans nos opérations ; mais en traitant des inſtrumens, nous ne manquerons pas d'établir les circonſtances favorables, inopinées & déſavantageuſes ou ces fluides influent dans notre Art.

Nous paſſons à l'examen d'une double qualité de la matiere, qui tient encore de fort près à ce que nous avons dit de la formation des corps. Ce n'eſt pas aſſez que la matiere ſoit fluide, qu'elle ſoit à cauſe de cela ſuſceptible de mouvemens ; elle eſt peſante, & en tant que compoſée, elle eſt pénétrable ; ſans quoi elle ne s'aſſimileroit pas.

LEÇON VI.

De la Peſanteur & de la Pénétrabilité.

LA peſanteur eſt une qualité tellement inhérente à la matiere, que l'on ne peut en aucune circonſtance Phyſique, imaginer l'une ſans l'autre. Cette qualité ſe manifeſte par la tendance naturelle que toute matiere a à ſe rendre vers un point par la ligne la plus courte poſſible

de l'inſtant où elle eſt iſolée. On appelle auſſi gravitation, cette tendance; & la chûte des corps graves à travers les différens milieux, a donné aux Phyſiciens de toutes les claſſes un champ très-vaſte à méditer, à faire des expériences & à bâtir des hypothèſes.

Cette qualité générale, la peſanteur, eſt-elle ſingulierement propre à la matiere, de maniere à être conſtamment la même? Si la matiere étoit une, ſi elle n'avoit encore fait partie d'aucun corps, ſi elle ne ſe reſſentoit pas de l'influence des corps dont elle a fait partie, cela pourroit bien être. Mais dans l'état préſent de la matiere, on ne peut pas dire quelle ait de peſanteur généralement abſolue. Chaque eſpece de matiere pourra bien avoir, en tant que matiere, une peſanteur qui lui ſera propre, & par conſéquent ab-

ſolue ; mais on ne peut pas aſſurer que lorſqu'elle ſera ſeparée du corps, à la formation duquel elle aura concouru, elle conſervera préciſément la même peſanteur ; il n'y a donc pas de peſanteur abſolue, proprement dite, pour la matiere ; puiſque les Phyſiciens ſont convenus de donner ce nom à un dégré de peſanteur tel que la ſubſtance qui en eſt douée, ne le perde jamais.

Ce que nous diſons de la matiere s'applique, à plus forte raiſon, aux corps qui ſont ſuſceptibles de varier en peſanteur, ſuivant les circonſtances ; ils ont en échange une ſorte de peſanteur qui les diſtingue des autres corps, qu'on appelle peſanteur ſpécifique ; c'eſt celle que déterminent les parties conſtituantes un corps, & que le Phyſicien meſure par le volume & par les maſſes ; & cette peſanteur s'ap-

pelle relative, ſoit lorſqu'on compare pluſieurs corps entre eux, ſoit lorſqu'un corps change de peſanteur par quelqu'accident. Le volume déterminant toujours l'eſpece de peſanteur qui appartient à un corps, on juge de cette peſanteur par le déplacement d'un pareil volume de fluide, dont la denſité eſt connue, ce qui, dit-on, ne laiſſe ſubſiſter que la maſſe. Mais les Chymiſtes ont obſervé dans leurs travaux, que dans certaines circonſtances les corps augmentoient de poids, & que dans d'autres ils devenoient plus légers; & l'explication de ce double phénomene a déja fait naître bien des opinions hazardées; j'y vais ajouter la mienne, au riſque de n'être pas plus heureux.

Lorſqu'on calcine un métal de facile fuſion, il s'en exhale ſenſiblement des vapeurs, le métal perd ſon

éclat métallique, devient pulverulent, & la calcination finie, ce qui reste pese d'avantage que ne faisoit le métal employé; premier phénomene. Si l'on met cette chaux ainsi augmentée de poids, avec certaines substances, connues propres à cet effet dans un creuset pour faire fondre le tout, on obtient le métal, mais il ne pese pas plus qu'avant sa calcination; second phénomene. Enfin un métal sensiblement plus pesant que tout fluide qui lui soit convenable, perd de sa pesanteur & demeure suspendu dans ce même fluide; troisieme phénomene.

La pesanteur des corps dépendante dans toute circonstance de leur volume, les Physiciens n'ont considéré ce volume que dans la masse des corps, sans remonter aux causes immédiates, d'où il dépend. Les Chymistes, en examinant les

métaux, voyent qu'ils ſont entre autres, compoſés de deux matieres, dont l'une extrêmement légere, dilatable, volumineuſe, c'eſt le phlogiſtique; l'autre très-denſe, peſante, c'eſt la terre métallique. Si ces deux ſubſtances n'étoient que juxtapoſées, elles auroient chacune leur peſanteur iſolée; mais elles ſont combinées, c'eſt-à-dire que leur mixtion eſt ſi intime que la plus petite molécule du métal tient une égale quantité des deux ſubſtances, impoſſibles à diſtinguer l'une de l'autre; il en réſulte donc un mixte dont le volume eſt compoſé de deux volumes, l'un très-rapproché, l'autre très-dilaté; la peſanteur ſera donc moyenne comme le volume: mais lorſque par la calcination on diſſipe la ſubſtance la plus légere, celle qui reſte perdant de ſon volume précaire, reprend celui qui lui appartient

naturellement, & eſt plus peſant parce qu'il eſt plus denſe. Lui reſtitue-t'on ce phogiſtique, la premiere peſanteur revient parce qu'on lui rend ſon premier volume.

La plus grande légereté des corps diſſous tient à la même cauſe. Quels que ſoient les acides, leur peſanteur eſt beaucoup moindre que celle des corps qu'ils diſſolvent. Par la diſſolution, nous avons dit qu'il s'opéroit de nouvelles combinaiſons, c'eſt-à dire l'union intime de molécules très-légeres à des molécules très-peſantes, union qui ſe fait par les plus petits points poſſibles; la peſanteur propre aux corps à diſſoudre eſt donc altérée par la diſſolution, puiſque le volume eſt changé; cela eſt ſi vrai, que lorſque l'acide eſt ſaiſi par un nouveau corps, la combinaiſon, & par conſéquent l'eſpece de volume ceſſant, la premiere pe-

ſanteur reparoît, à quelques variétés près, & c'eſt ce qui donne lieu à tous les produits chymiques connus ſous le nom de précipités.

Les particules ignées, l'attraction, la pondérabilité de la flamme, le magnetiſme n'ont pas été oubliés pour expliquer ces phénomenes; j'y ſubſtitue des conſidérations chymiques; je pourrois y ajouter une obſervation peu importante en apparence, mais qui me donne occaſion d'expliquer deux termes fort uſités en Phyſique, la continuité & la contiguité.

Le métal qu'on doit calciner ou diſſoudre eſt continu, c'eſt-à-dire, que chacune de ſes molécules étant unies enſemble, ſe ſoutiennent mutuellement; lorſqu'il eſt calciné, ſes molécules ſont contiguës, elles ne ſe tiennent plus & peſent l'une ſur l'autre avec toute leur maſſe. Mais

si à ces deux manieres d'être, ne se joignoit la soustraction ou l'addition d'une masse très-légere, elles ne suffiroient sûrement pas pour rendre raison de l'augmentation de poids dans les chaux, & de sa diminution dans les dissolutions.

Puisque la combinaison de substances de diverses pesanteurs peut, ou établir ou varier la pesanteur du corps qui en résulte; on peut concevoir aisément comment dans la formation réguliere des corps, les substances les plus pesantes, peuvent y concourir en perdant même leur pesanteur spécifique.

Pour opérer cette formation, nous avons dit qu'il falloit que la matiere fut fluide, qu'elle fut mise en mouvement; nous venons d'expliquer comment sa pesanteur cesse d'être un obstacle à ce qu'elle pénétrât dans les corps, pour s'y combiner.

Examinons les phénomenes de la pénétrabilité.

De la Pénétrabilité.

La matiere eſt impénétrable, diſent les Phyſiciens, qui n'ont jamais pu obſerver cette matiere dans ſa premiere ſimplicité, & qui voyent à chaque pas que les corps ſe pénetrent mutuellement. Laiſſons donc de côté la queſtion de l'impénétrabilité de la matiere, pour nous occuper plus efficacement du phénomene que préſentent les corps lors de leurs combinaiſons. Le volume qu'ils occupoient chacun ſéparément ſe trouve augmenté dans certains cas, diminué dans d'autres, & rarement, pour ne pas dire jamais, ces volumes ſe trouvent conſervés. Les fluides ainſi que les ſolides ſont ſujets à ce phénomene dont dépend l'eſpece de peſanteur du corps réſultant

tant de la combinaiſon des deux.

Cette pénétrabilité s'opere-t'elle par la diminution des pores, en volume ou en quantité? Il y a grande apparence qu'il n'y a pas déperdition en nombre des pores, puiſque dans les cas où, par les opérations néceſſaires, on parvient à retirer un des corps combinés, on n'y trouve aucune des altérations que devroit y produire l'abſence de quelques pores. Leur volume peut être, à la vérité, augmenté ou diminué par l'intromiſſion d'un corps, plus denſe, par exemple, dans un corps plus rare; mais il n'en réſultera qu'un ſimple mélange & non pas une combinaiſon, telle que pour ſéparer les deux corps qui ſe ſont mutuellement pénétrés, il faudra les détruire ou au moins en détruire un, ou le plus ſouvent faire entrer l'un des deux dans une nouvelle combinaiſon. Or

dans tous les cas où les corps s'étant pénétrés, leur volume eſt augmenté ou diminué, leur ſéparation devient impoſſible autrement que par les moyens que nous venons d'indiquer; la pénétrabilité ne dépend pas uniquement du changement de volume des pores, mais de l'intime union des corps qui ſe pénetrent; union qui acheve de caractériſer ce qu'on entend par combinaiſon, & de la diſtinguer du ſimple mélange. Si ce phénomene n'avoit pas lieu dans toutes les productions naturelles, l'eau dont on arroſe les plantes y dépoſeroit tout au plus ce qu'elle charie, & deviendroit plus pure, plus légere, &c. Au lieu de cela, non-ſeulement elle eſt moins ſimple, mais encore c'eſt que ce qui la compoſe appartient évidemment au végétal dont on la tire; les fluides, après avoir circulé dans les animaux,

feroient dans le même cas, & cependant il n'eſt perſonne qui ne ſoit à portée d'obſerver combien ils ſont altérés. Diſons la même choſe des ſolides, & concluons que l'action de ſe pénétrer eſt une action évidente dans les corps toutes les fois qu'il y a combinaiſon. Cette action dépend ſans doute d'une cauſe particuliere ou d'une propriété commune à tous les corps. C'eſt ce que nous allons examiner dans la ſeptieme Leçon.

LEÇON VII.

Des Affinités.

AUX qualités occultes des Péripatéticiens avoient ſuccédé les tourbillons, dont l'influence mutuelle dépendante de la gravitation, permettoit aux corps qui occu-

poient le centre de chaque tourbillon de paſſer quelquefois dans un autre, & c'étoit ainſi que ſe combinoient les corps ſuivant Deſcartes. Newton ſubſtitua à cette hypotheſe une qualité générale, d'où il fait dépendre les phénomenes de la nature, c'eſt l'attraction. Les corps s'attirent mutuellement, prétend ce Phyſicien; quand l'attraction eſt égale de part & d'autre, il y a égale diſtance entre les corps; ſi un des corps jouit d'une plus grande force attractive, il attire à lui les autres; & ſi cette force eſt telle, ou que les autres corps ne puiſſent être attirés par aucun autre, ou qu'ils ayent perdu toute leur force attractive, alors ils ſe confondent avec le premier, de là les combinaiſons.

Des ſpéculations ſi hautes nous meneroient ſans doute au-delà de notre objet; l'Univers ſe prête aux

calculs des hommes, mais les corps qui se forment autour de nous ont si peu de relations avec ces vastes contemplations que les grands systêmes se prêtent toujours mal aux détails de l'observation & même de l'expérience particuliere.

Les Chymistes ont emprunté de Newton son mot attraction, en le nommant affinité, & ils ont dit : dans les travaux chymiques les corps ne s'unissent qu'à raison d'une affinité, c'est-à-dire d'une ressemblance qui est entr'eux ; ainsi lorsqu'un fluide s'unit à un autre fluide, c'est qu'ils ont entr'eux une ressemblance, c'est la fluidité ; & lorsque deux fluides ne s'unissent pas ; c'est qu'outre la fluidité qui leur est commune, ils ont des parties constituantes qui ne se ressemblent point ; il y a donc des corps qui se combinent & d'autres qui ne se combinent point entr'eux.

La raiſon de cette affinité une fois admiſe, on a remarqué qu'elle pouvoit être totale, comme d'une goute d'eau à une autre goutte d'eau, ou partielle, comme d'une goute d'eau à une goute de vin. On a vu encore que cette affinité pouvoit être immédiate entre deux corps, ou médiate, c'eſt-à-dire avoir beſoin, pour qu'elle s'exécute, que l'un des deux corps ait déja été préparé ou combiné avant de s'unir à l'autre.

Mais c'eſt une affinité, une reſſemblance qui doit déterminer la combinaiſon poſſible. Voyons ſi cette reſſemblance peut avoir lieu dans les combinaiſons naturelles. Un poulet qui durant tout le temps de l'incubation s'eſt nourri du jaune de l'œuf dans lequel il étoit enfermé, ce poulet perce enfin ſa coque & mange le grain que ſa mere lui montre, les vers qu'il peut attraper ; il croît,

Dans quel détail ne faudra-t'il pas entrer pour trouver à force de ſubterfuges quelqu'analogie entre ce poulet & le grain, & lorſqu'on en ſera venu à bout, quelle reſſemblance, quelle affinité y aura-t'il entre ce grain & le ſang? ou quelle ſera la portion de ce grain dont l'analogie même éloignée avec une des parties conſtituantes de ce ſang, ſera, je ne dis pas démontrée, mais ſeulemen vraiſemblable? Plus les alimens ſeront multipliés & plus cette analogie ſe trouvera éloignée.

En nous rapprochant de nos travaux chymiques, quelle analogie ſe trouve t'il entre le mercure, par exemple, & l'huile de vitriol, pour que l'une diſſolve l'autre? Concluons que ſi à l'aide de l'affinité évidente, pluſieurs phénomenes de la nature & de l'art ſe trouvent expliquées, il y en a un plus grand nombre dans

la classe des combinaisons pour lesquelles cette affinité ne peut avoir lieu.

Toute satisfaisante qu'est la doctrine des *latus* imaginée par Stalh, & dont ses Sectateurs ont étrangement abusé, elle ne peut être admise dans une infinité de circonstances, & ce sera toujours, suivant nous, dire des mots & rien plus, que dire, par exemple, que le mercure est dissoluble dans l'acide nitreux par son *latus* phlogistique, dans l'acide marin par son *latus* mercuriel, & dans l'acide vitriolique par son *latus* vitrifiable.

Tirons néanmoins avec les Chymistes tout le parti qu'ils ont raisonnablement tiré des affinités & de leur application aux travaux chymiques, & ne regardons ce mot affinité que comme une acception, un terme qui désigne un effet, mais qui

qui rarement explique la cauſe.

On connoît ſous le nom de Table des rapports ou des affinités, un Ouvrage de M. Géofroy, qui donne, à l'aide des caractères chymiques, le coup d'œil le plus précis & en même temps le plus clair des différentes ſubſtances qui ſe peuvent combiner chymiquement, & des dégrés de cette combinaiſon. On l'a voulu contredire, réformer, augmenter, on a voulu l'expliquer à l'aide de la Géométrie; mais toutes ces innovations, très-recommandables en certains points, n'empêchent pas l'Ouvrage de M. Géofroy d'être de la plus générale & de la plus ſimple utilité.

Les ſubſtances qui ſe peuvent combiner avec une autre ſont toutes rangées au-deſſous d'elle, & leur rang indique l'énergie de leur union; plus elles ſont éloignées, moins elles

ſont combinables, & par conſéquent les plus voiſines, ont le pouvoir de détruire la combinaiſon de celles qui les ſuivent. Ces ſortes de combinaiſons donnent naiſſance à des corps nouveaux, mais artificiels, dont la nature eſt conſtamment déterminée par celle de la ſubſtance qui eſt en tête de chaque colomne.

En nous diſpenſant d'inſérer ici cette table qui eſt ſuffiſamment connue, nous y ſubſtituons les titres généraux des ordres de produits réſultans de la combinaiſon des diverſes ſubſtances contenues dans chaque colomne. Ainſi nous diſons.

1ere. Colomne, *Généralités*; Parce qu'en effet cette Colomne indique ſeulement la ſerie d'affinités qui ſe trouve entre les acides & les ſubſtances métalliques, les terres, les alkalis volatils & fixes, ſans déterminer ni telle eſpece d'acide, ni telle

matiere métallique, & que d'ailleurs cette colomne doit être ſuppoſée à pluſieurs des colomnes ſuivantes pour en completer l'analogie.

2e Colomne, *Beurres.* Il s'agit ici des combinaiſons de l'acide marin avec les ſubſtances métalliques ; or le plus grand nombre de ces combinaiſons eſt connu en Chymie ſous le nom de Beurres, & ce titre laiſſe dans l'eſprit de celui qui étudie cette colomne, la certitude que toutes les fois que l'acide marin eſt combiné avec une ſubſtance métallique, il en réſulte un produit ou appellé Beurre ou analogue à ce que les Chymiſtes appellent Beurre.

3e Colomne, *Diſſolutions nitreuſes.* On ſait ſur le champ que les ſubſtances qui ſe combinent dans l'ordre de cette colomne, ſont incriſtaliſables, ou du moins ne criſtaliſent pas aiſément.

4ᵉ Colomne, *Vitriols*. Non-ſeulement il réſulte des corps connus ſous ce nom toutes les fois que l'acide vitriolique eſt uni à une ſubſtance métallique; mais encore on ſçait que tout autre acide que le vitriolique ne peut pas conſtituer de vitriols.

5ᵉ Colomne, *Sels neutres à baſe terreuſe*. Indépendemment de l'ordre obſervé entre les différens acides, ſoit pour la promptitude à s'unir aux terres, ſoit pour l'intimité, ſoit encore par rapport à l'influence qu'ils ont mutuellement pour la décompoſition des ſels de cette claſſe; il reſte pour conſtant que les divers acides combinés avec une terre, forment des ſels neutres dont la baſe eſt une terre.

6ᵉ Colomne, *Sels neutres à baſe alkaline fixe*. La différence eſt ſur le champ conçue entre ces ſels & les

précédens, qui tous sont des sels neutres.

7e Colomne, *Sels ammoniacaux*. Pour peu qu'on sçache que le sel ammoniac est le résultat de l'union de l'acide marin avec un alkali volatil, on en conclut aisément que celle de tout autre acide avec le même alkali, doit être un sel analogue & ammoniacal.

8e Colomne, *Exceptions*. Si dans toutes les colomnes précédentes on a vu l'acide vitriolique être le plus énergique pour se combiner à toute substance, on trouve ici quelques cas où l'acide marin a la prééminence sur tous les autres. Est-ce bien à raison d'une plus grande affinité? Nous n'en croyons rien, & l'on trouvera dans la seconde Partie de cet Ouvrage, la raison plausible de ces exceptions, ainsi que la solution des objections qu'on a pu

faire ſur cette premiere Table.

9e Colomne, *Amalgames*. Ce mot eſt tellement approprié aux combinaiſons du mercure avec les métaux & leurs ſemblables, que ce n'eſt jamais qu'abuſivement ou par emprunt qu'on l'employe pour déſigner d'autres unions.

10e Colomne, *Minéraliſation*. C'eſt une choſe conſtante que l'union du ſouffre avec les ſubſtances métalliques, forme des mines artificielles, dont quelques-unes mêmes ſont aiguillées; ainſi toute cette colomne, en indiquant la poſſibilité de l'union en queſtion, donne auſſi l'idée des corps qui en réſultent. Si l'arſénic autre minéraliſateur des métaux, avoit une colomne qui indiquât ſes dégrés d'union avec les métaux; on pourroit diſtinguer celle-ci, en y ajoutant le mot *Arſenicale*, & appeller la 10e Colomne, *Minéraliſation ſulfureuſe*.

11[e] Colomne, *Coupelle*. Sans ſçavoir de quel appareil on ſe ſert pour purifier l'argent, on voit ſeulement ici quel eſt l'agent qu'il faut mettre en œuvre.

12[e] Colomne, *Décompoſition du laiton*. C'eſt, à bien dire, une addition à la colomne des Amalgames, qui n'a rapport qu'au fait particulier de l'action du mercure plus grande ſur le cuivre que ſur le zinc.

13[e] Colomne, *Liquation*. Il faut être un peu initié dans les travaux de la métallurgie pour connoître à fonds cette opération iſolée, qui conſiſte à retirer à l'aide du plomb, l'argent contenu dans du cuivre.

14[e] & 15[e] Colomnes, *Traitement des mines*. Ces Colomnes ſuppoſent encore beaucoup de connoiſſances en métallurgie, en indiquant les moyens de dépouiller certains métaux du fer ou du régule d'antimoi-

ne qui pourroient faire obſtacle à leur pureté.

16e & derniere Colomne, *Criſtaliſation des ſels accélérée.* Soit un fluide chargé de ſel, ſi on préſente à ce fluide une ſubſtance qui lui ſoit ou plus analogue, ou plus miſcible, le ſel iſolé, reprend ſa premiere conſiſtance.

Telle eſt la premiere & la plus ſaine idée qu'offre la lecture de la Table des rapports. On voit, quelque ſimple que ſoit notre expoſé, combien il préſuppoſe de connoiſſances. Avec un peu plus de détails, on appercevra auſſi ce qui lui manque, en quoi elle peut être fautive; on pourra même en faire un uſage très-fructueux, c'eſt celui de prévoir à l'aide de cette table, les réſultats de mélanges donnés de certains corps, dont les parties ſe déſuniſſant mutuellement, s'échangent leurs

combinaiſons, & font ce que quelques Chymiſtes ont appellé double affinité.

Mais nous le répétons, l'affinité ou la reſſemblance n'eſt pas l'unique ni même la plus générale cauſe des combinaiſons naturelles & artificielles, & en inſiſtant ſur l'uſage qu'en font les Chymiſtes, nous n'avons eu d'autre intention que celle de donner des idées nettes & préciſes, tant de cette table que de ſon utilité. Ce ſeroit en abuſer, ſans doute, que d'en faire un jargon ſur lequel on ſe reposât pour expliquer tous les phénomenes poſſibles.

Nous avons, ce ſemble, ſuffiſamment établi l'état primitif de la matiere, la nature des différens mouvemens dont elle & les corps ſont ſuſceptibles; ainſi que les réſultats de ces mouvemens, les divers états ſous leſquels lafluidité ſe préſente

à nos obſervations, les phénomenes de la peſanteur, de la pénétrabilité & enfin de l'affinité, où des loix qu'obſervent, ſinon la matiere, au moins les corps, en ſe combinant & ſe décompoſant artificiellement; ainſi on ne peut plus douter de l'exiſtence d'un premier principe, qui eſt la matiere, non plus que du ſecond principe, qui eſt la préexiſtence de corps déterminans cette matiere à s'identifier. Il nous reſte à voir ſi les parties conſtituantes des corps ſe préſentent tant naturellement que par les travaux chymiques, ſous les quatres claſſes que nous avons indiquées, & c'eſt ce qui nous occupera dans la ſeconde Partie; après avoir examiné comment les Chymiſtes procedent à découvrir ces quatre ordres de parties conſtituantes, & quels ſont les inſtrumens néceſſaires à cette recherche.

Fin de la premiere Partie.

INSTITUTS
DE CHYMIE.

SECONDE PARTIE.
CHYMIE ANALYTIQUE.

INTRODUCTION.
HUITIEME LEÇON.
Des Opérations.

L'UNIQUE moyen qu'ait le Chymiſte pour découvrir les parties conſtituantes des corps, c'eſt leur décompoſition. Il peut bien & doit même, tant par l'inſpection nue, que par les diſſec-tions induſtrieuſes ou à l'aide des

loupes & microſcopes, s'aſſurer de l'état naturel des corps qu'il va examiner; mais ces moyens il les emprunte à la Phyſique, & ſon but étant de pénétrer au-delà de ce que lui pourroient montrer ces diverſes ſortes d'obſervations, il faut qu'il décompoſe.

On appelle donc *opérer* en Chymie l'action qui tend à retirer chymiquement les parties conſtituantes d'un corps. On ne connoiſſoit autrefois pour remplir cette intention que la deſtruction par le feu, deſtruction qu'on décoroit du titre d'analyſe.

Quelle que ſoit la maniere dont on s'y prend pour découvrir l'exiſtence d'une partie conſtituante un corps ou la nature de ce corps c'eſt toujours analyſer; ainſi qu'à l'aide de l'eau ou de l'air, je décompoſe une pyrite; que je la traite par les acides, que je la diſtile à feu nud,

ou que j'en tente la décompoſition par les intermedes alkalins ou terreux; j'aurai toujours fait l'analyſe de la pyrite, quoique mes moyens différent. Mais j'appelle particulierement *procédé* celui de ces moyens qui me ſert actuellement.

On diviſoit autrefois les opérations en une infinité de claſſes, & cet abus a été porté à l'excès par un moderne; ces diviſions, établies la plûpart ſur la nature des produits qui en naiſſent, donnent plus de confuſion que de clarté. Nous dirons uniquement que dans toute opération, le Chymiſte ſe propoſe ou de décompoſer un corps, ou de faire de nouvelles combinaiſons, & nous ajouterons qu'il eſt, pour ne pas dire impoſſible, au moins très-rare que la décompoſition ne ſoit pas ſuivie d'une combinaiſon ſouvent inattendue; ſource de la plûpart

des erreurs commiſes journellement dans les analyſes.

Des opérations naiſſent des réſultats qu'on appelle en général *produits*. On a donné le nom d'*éducta* à ceux de ces produits qu'on prétendoit être extraits du corps décomposé, aſſez purement pour conſerver toutes leurs propriétés ſans altération ni addition aucune. Cette ſorte de produits n'a jamais lieu dans l'analyſe des végétaux ou des animaux, & les occaſions dans leſquelles les minéraux en fourniſſent, ſont encore très-rares.

Pour apprécier la nature & les propriétés de ces produits, le Chymiſte fait des eſſais qu'on nomme *expériences*, dont la lumiere n'eſt pas toujours auſſi favorable qu'on ſe l'imagine, pour découvrir la véritable nature tant des corps que de leurs produits. L'intention de l'Artiſte, la

nature des réagiſſans, (c'eſt ainſi qu'on nomme les ſubſtances employées communément dans la circonſtance qui nous occupe,) celle des vaiſſeaux, les variations atmoſphériques, y apportent tant de différences ; la trop grande attention les fait ſi aiſément dégénérer en minuties, le trop de ſécurité en tire ſi peu de fruits, qu'on peut dire que rien n'eſt plus utile, plus délicat, plus dangereux, & cependant plus néceſſaire que les expériences priſes dans le ſens que nous venons d'expoſer.

L'adreſſe dans la maniere d'opérer ſe nomme en général *Manipulation*, cette adreſſe peut conſiſter ou dans le choix des procédés, ou dans l'application & l'arrangement des vaiſſeaux, ce qu'on nomme *appareil*, ou enfin dans la maniere dont on remplit une intention ; car ce n'eſt pas

toujours à dessein de décomposer entierement un corps que le Chymiste opere; c'est souvent pour retirer de ce corps un seul produit, ou pour obtenir du mélange de plusieurs substances des résultats composés qui sont prévus. Ces résultats dépendent beaucoup de la sagacité de l'Artiste, pour être bien conditionnés, & celui-là sera sans contredit, le plus adroit manipulateur qu'une longue expérience ou son génie rendront plus habile à donner à cette sorte de travaux chymiques toute la perfection dont ils sont susceptibles. Mais cet adroit manipulateur devient un dangereux Artiste, si toute son industrie consiste, à sçavoir donner l'extérieur de perfection à ses compositions; comme il devient un homme inutile, nuisible même au progrès de son Art, si exhaltant avec emphase ses tours de

main

main, il en fait un myſtere qui pique bien la curioſité ; mais qui diſtrait d'autres études, ſans y rien ſuppléer d'équivalent ; la plûpart de ces tours de main conſiſtant en ſi peu de choſe, qu'en les apprenant on n'eſt pas dédommagé du temps employé à les deviner.

Quelqu'attention qu'apporte un Chymiſte dans ſes opérations, ce ſeroit folle préſomption à lui de s'imaginer qu'il imite la nature dans ſes combinaiſons. Il y a, ſoit pour les circonſtances, ſoit pour la préparation des matériaux, tant de différence entre l'Art le plus exquis & la nature, que jamais les produits de celui-là ne ſeront à comparer aux réſultats naturels. Mais cette obſervation qui peut rabattre des prétentions, ne doit diminuer rien du courage des Chymiſtes, puiſqu'à cela près, ils ſont preſque certains

de voir à chaque instant de nouveaux traits de lumiere sortir pour ainsi dire de leurs mains. A ce génie créateur qui distingue dans tous les genres le véritable Artiste, le Chymiste doit, comme nous l'avons dit, joindre une très-grande délicatesse dans le choix & l'emploi des choses qui doivent concourir à ses opérations, & qu'on appelle instrumens.

LEÇON IX.

Des Instrumens en général.

Tout ce que le Chymiste met en œuvre pour remplir le travail qu'il se propose est appellé *instrument*; plusieurs sont à son choix, d'autres enfin le secourrent, pour ainsi dire, malgré lui.

Les outils des ouvriers différent

des inſtrumens chymiques, en ce qu'ils ne ſont aſſez conſtamment propres qu'à un effet; les inſtrumens des Chymiſtes au contraire peuvent s'adapter à pluſieurs effets. On a coutume de diſtinguer ces inſtrumens en naturels & en artificiels, & quoique les premiers ayent le plus ſouvent beſoin de l'Art pour ſeconder le Chymiſte, nous ne nous écarterons pas de cette diſtinction.

L'air, l'eau, le feu, la terre ſont les inſtrumens appellés naturels; les menſtrues & les vaiſſeaux ſont les inſtrumens artificiels. Nous avons examiné dans la premiere partie l'origine, les qualités diſtinctives de ces ſubſtances, que le commun des Chymiſtes & des Phyſiciens connoît encore ſous le nom d'élémens, nous les conſidererons ici relativement à leurs influences dans les travaux chymiques.

Le feu actuel & tous les moyens capables de faire naître la chaleur sont nécessaires au Chymiste. Relativement aux alimens, on distingue le feu de bois, celui de charbon, les huiles & les liqueurs inflammables, qui constituent ce qu'on appelle feu de lampe, les matieres végétales & animales putréfiantes qui donnent le feu de fumier.

Non-seulement il y a du choix à faire entre ces feux ; mais encore entre les matieres qui les entretiennent. Ainsi le bois doit être sec, coupé par morceaux proportionnés, ni trop dur, ni trop compact ; on évite par ce moyen l'abondance de fumée, la lenteur de l'inflammation, & on se procure une chaleur vive, égale & prompte. A peu de chose près, c'est le même soin à prendre pour les charbons : il faut rejetter ceux qui sont pesans ou humides, ou garnis

de leurs écorces. Ces derniers surtout font très-dangereux pour les vaisseaux, qu'ils brisent quelquefois en éclatant.

Quant aux huiles, s'il étoit possible qu'il s'en trouvât une qui ne donnât ni fumée, ni suye, ce seroit la seule bonne; & l'incommodité qui résulte de la combustion des huiles dans le feu de lampe a fait abandonner ce feu aux Chymistes, qui ont trouvé l'art de suppléer à la douceur, à la continuité de chaleur qu'on supposoit qu'elle procuroit.

Comme dans l'emploi de ces différens alimens du feu, la premiere intention est de se procurer la chaleur nécessaire pour une opération, il est aisé d'en conclure que toute matiere échauffée de quelque maniere que ce soit, procurera le même secours; ainsi les rayons du soleil d'été, ou simples, ou réunis, les

fumiers, le tan, en se putréfiant, suppléeront dans certaines circonstances au feu actuel; ainsi encore l'eau chauffée & entretenue chaude, le sable, les cendres, la limaille, &c. pourront communiquer la chaleur que leur donne & conserve le même feu actuel; c'est ce qu'on appelle des *Bains.*

Si les intermedes sont fluides, ils sont à peu près susceptibles d'une intensité de chaleur constante, les autres sont d'autant plus capables de s'échauffer qu'ils sont plus denses; mais aussi ils présentent à l'Artiste une foule d'avantages, les vaisseaux sont plus garantis des fractures, ceux qui sont les moins propres à être échauffés jusqu'à un certain point, peuvent l'être avec sécurité; l'Artiste a plus de facilité pour graduer la chaleur, s'il doit l'augmenter, ou pour l'entretenir dans un dégré à peu près égal.

Le feu une fois excité ne s'entretient que par le concours de l'air, & nous verrons inceſſamment comment l'air & l'eau agiſſent ſur le feu.

On a cru que la chaleur produite dans les travaux chymiques étoit meſurable, & on a établi des dégrés qui n'étoient perceptibles que par l'uſage, avant qu'on eût inventé les thermometres ; mais ces derniers inſtrumens ne ſont utiles que lorſqu'on ſe ſert des bains ; il eſt impoſſible de les appliquer toutes les fois que la chaleur devient aſſez forte, ou pour faire évaporer le fluide contenu dans les thermometres, ou pour amolir le verre qui le conſtitue. Or il eſt un grand nombre de circonſtances chymiques dans ce cas ; il faut donc en revenir alors à l'obſervation pour évaluer l'intenſité de chaleur actuelle, & juger quand il

la faut augmenter ou diminuer; & pour dire la vérité, l'Artiſte intelligent ſe fait, chacun à ſa maniere, une ſérie d'obſervations, un tact, un coup d'œil, qu'il ne pourroit ni enſeigner à d'autres, ni même ſouvent définir.

Outre l'air & l'eau qui concourrent à l'entretien du feu, outre la forme & la capacité du fourneau qui en permet l'augmentation, il eſt aiſé de ſentir que la préſence d'une quantité de bois ou de charbons plus ou moins grande, eſt la premiere choſe néceſſaire pour obtenir une chaleur différente. Mais il eſt toujours prudent & néceſſaire de commencer une opération par la moindre chaleur poſſible pour la conduire ſucceſſivement au dégré néceſſaire pour exécuter le but propoſé. Une chaleur bruſque eſt toujours dangereuſe & rarement fructueuſe.

On

On peut diſtinguer entre autres effets du feu l'inflammation & l'ignition. L'inflammation eſt la propriété qu'à un corps compoſé de ſe conſumer en répandant une flamme, qui eſt toujours le réſultat de la forte évaporation des fluides naturels ou artificiels que la chaleur développe. Il n'y a pas de flamme ſans vapeurs, mais toutes les vapeurs ne ſont pas ſuſceptibles de flamme.

L'ignition ou l'incandeſcence, eſt la plus grande chaleur que peuvent prendre les parties ſolides naturelles ou artificielles d'un corps, ou qui n'a point de parties évaporables ſuſceptibles de flamme, ou qui les a perdues avant d'être incandeſcent. On a voulu que ce ſoit le phlogiſtique qui fut le principe de l'un & de l'autre effet; mais ce principe tout actif qu'on le diſe, nous paroît un peu hypothétique, & ce qu'on

prend pour principe pur, ne nous ſemble être que le réſultat des deſtructions opérées par le feu, au lieu d'en être le premier aliment. Nous reviendrons à cet objet en traitant des produits chymiques.

En conſidérant donc le feu comme inſtrument, nous avons examiné les moyens de le produire, de l'entretenir, de l'augmenter & de le meſurer.

Les effets du feu ſur les corps qu'on y ſoumet, varient tant ſuivant l'eſpece du corps que ſelon la maniere & l'intenſité avec leſquelles il y eſt appliqué.

Les effets du froid ſe bornent en Chymie à condenſer les vapeurs, à procurer la concretion des corps ſalins, & l'on n'a pas pouſſé plus loin l'examen des ſecours qu'on pourroit tirer en Chymie du froid diverſement appliqué aux opérations.

Pour détailler avec ordre comment l'air influe dans les travaux chymiques, on peut en se rappellant son élasticité, sa compressibilité & sa dilatabilité, tous caractères qui le distinguent des autres fluides; on peut, dis-je, l'examiner comme air ambiant, comme air contenu dans l'intérieur des vaisseaux, & enfin comme air se développant durant l'analyse des corps.

Comme air ambiant, il est ou tranquille, ou agité, ou froid, ou chaud; & il peut se trouver généralement chaud, & être cependant froid, relativement à la chaleur des corps qu'il environne. C'est toujours l'air ambiant qui est attiré, pour ainsi dire, dans l'intérieur des fourneaux; & il y entre avec une véhémence déterminée par la capacité des fourneaux, leur bonne construction & la quantité de matiere actuellement

embraſée. C'eſt lui qui augmente par cette véhémence l'intenſité de la chaleur ; effet qu'il produit encore, lorſqu'à l'aide des ſoufflets il il eſt dirigé vers les matieres embraſées. On le précipite dans les travaux en grand par des chûtes d'eau qui l'entraînent avec violence, & l'obligent de s'échapper avec la même violence par l'unique iſſue qu'on lui a préparée.

Depuis qu'on ſçait que l'air occupe tous les eſpaces vuides en apparence, on ſçait que partout où l'air eſt enfermé, il eſt ſuſceptible d'une dilatation conſidérable qui briſe avec effort les obſtacles qui s'oppoſent à cette dilatation lorſqu'il ſent la chaleur ; & l'on a remarqué que cet effort étoit augmenté, lorſqu'avec l'air il ſe trouvoit quelqu'humidité pareillement expoſée à une chaleur aſſez forte pour la reduire en

vapeurs. On ſçait encore que l'intenſité ſeule de la chaleur eſt capable de rendre ces accidens plus violens ; toutes ces conſidérations obligent le Chymiſte à ménager une iſſue à cet air, & à la ménager dans le lieu ou le plus commode pour lui, ou le plus avantageux pour perdre moins de produits ; car cet air ne s'échappe jamais qu'il n'emporte avec lui quelques unes des vapeurs qui l'accompagnent, & ceux des produits qui ſont ou plus volatils, ou le plus volatiliſés.

Les mêmes précautions ſervent à garantir les vaiſſeaux lors de l'éruption de l'air qui ſe développe vers la fin des diſtillations de certains corps, ou plutôt lors de la formation de certains produits analytiques.

On a remarqué ce nouvel air, on en a calculé l'étonnante quantité, on a imaginé, puis perfectionné des

instrumens pour l'obtenir pur & dans sa totalité; puis on s'est demandé, non pas si cet air existoit réellement dans ces corps, ce dont on vouloit bien ne pas douter, mais comment il pouvoit y être contenu, & on n'a pas trouvé de meilleur expédient que de supposer qu'en entrant dans l'aggrégation des corps il perd sa qualité distinctive, son élasticité, & qu'il la reprend avec vigueur lorsqu'il est chassé de cette aggrégation.

Ce n'est pas ici le lieu de discuter l'origine de cet air, nous en traiterons en parlant des produits de l'analyse. Il nous suffit d'observer qu'il pourroit bien n'être pas dans les corps dont il sort si impétueusement, & que si l'air a d'une part des influences avantageuses, nécessaires même dans nos opérations, c'est un instrument bien captieux, & dont les

mauvais services ne peuvent être trop prévus ni trop garantis.

L'eau considérée comme instrument chymique peut agir ou comme véhicule ou comme menstrue, elle a différens effets suivant son état froid, chaud ou vaporeux.

Il est peu de substances que l'eau ne puisse entraîner, elle sert par conséquent à faciliter la réunion des matieres peu liées; c'est ainsi, par exemple, qu'elle unit les terres en forme de pâte; mais ses services sont plus importans encore, lorsque servant de véhicule à plusieurs masses, elle leur permet de réagir les unes sur les autres, comme dans les fermentations ou, lorsque délayant un acide, elle lui facilite le moyen de dissoudre les corps.

L'eau étant incompressible, est le véhicule de tout ce qui peut y être dissous & suspendu; elle aide

la séparation des parties solubles d'un corps, elle prépare les corps à être examinés en s'insinuant entre leurs parties & les amolissant, c'est ce qu'on nomme le plus communément *macération*. L'eau échauffée agit avec plus d'activité, & alors on appelle infusion l'espece d'extraction qu'elle fait des corps ; le plus grand dégré de chaleur quelle puisse subir est celui qu'elle reçoit pour bouillir ; mais ce dégré qu'on a voulu regarder comme constant, n'est rien moins que cela en Physique & en Chymie. Les Chymistes surtout ont observé que de l'eau bouillante dans un vaisseau fermé étoit beaucoup plus chaude que celle qui bout dans un vaisseau ouvert, ils ont vu que l'intensité de la chaleur étoit plus grande lorsque l'eau étoit moins pure, en sorte que de l'eau bouillante avec des plantes, (ce qu'on nomme dé-

coction,) eſt moins chaude au premier inſtant de l'ébullition, qu'elle ne l'eſt vers la fin, lorſque l'eau a détaché des plantes tout ce qu'elle en a pu enlever.

L'eau bouillante ne peut plus augmenter de volume; mais elle ſe diſſipe en vapeurs dont la pénétration & l'activité ſont plus grandes que celle de l'eau, qui ſont ſuſceptibles de chaleur très-variée, & qui enfin ſont très-dangereuſes lorſqu'elles s'échappent après avoir été trop retenues ou trop échauffées; c'eſt dans l'état vaporeux que l'eau concourt à la production de la flamme qui même n'exiſteroit jamais s'il n'y avoit un peu de fluide aqueux dans les corps qu'on allume. Les vapeurs de l'eau chaſſent l'air ou le ſuppléent, elles en augmentent conſidérablement la dilatabilité.

Perſonne n'ignore les uſages œco-

nomiques de l'eau qu'on a voulu nommer le menstrue universel, mais qu'on peut appeller à plus juste titre le véhicule universel.

Si l'on excepte les fourneaux & les luts, ainsi que quelques travaux où la terre sert d'intermede, elle est le moins important des instrumens naturels, c'est néanmoins celui qui est le moins sujet à tromper l'Artiste. Nous en traiterons en parlant des fourneaux.

LEÇON X.

Des Instrumens artificiels.

UNE vieille idée d'Alchymiste sur la durée des dissolutions, a fait appeller menstrue tout corps qui en dissout un autre, comme on nomme véhicule tout fluide qui tient quelque substance en suspension.

Les circonſtances des diſſolutions étant extrêmement étendues, on peut dire qu'il n'y a pas un corps qui ne puiſſe faire les fonctions de menſtrue; mais une condition qui leur eſt néceſſaire pour faire ces fonctions, c'eſt qu'ils ſoient actuellement fluides, non pas toujours de cette fluidité déterminée par l'eau, & que nous avons dit qu'il falloit appeller liquidité; mais dans l'état où eſt tout corps dont les molécules ſont actuel lement ſéparées l'une de l'autre, ſoit que l'eau, ſoit que la chaleur en ſoit la cauſe. Dans cet état fluide, les corps agiſſent comme menſtrues & font ce qu'on connoît ſous le nom de diſſolution, c'eſt-à-dire la combinaiſon intime de deux ſubſtances, telle qu'il eſt impoſſible de reconnoître l'une plutôt que l'autre.

Les phénomenes de cette combinaiſon ſont une efferveſcence, la

production d'une certaine quantité d'air, une chaleur ſenſible, & enfin l'exiſtence d'un nouveau corps. C'eſt ce qu'il eſt aiſé d'appercevoir dans toute eſpece de combinaiſon, en ſorte qu'il n'y en a guère dont on ne puiſſe dire qu'elle eſt le réſultat d'une diſſolution.

La ſolution, au contraire, eſt la diviſion, l'écartement des parties d'un corps dans un véhicule, écartement accompagné de froid, & qui permet bien la déſunion, mais non pas la décompoſition du corps diſſous.

Les Chymiſtes ont diviſé les menſtrues en aqueux, ſalins, huileux, ſpiritueux & terreſtres, ou plutôt ſolides, ce qui eſt la diviſion la plus générale de tous les corps. Chaque claſſe de menſtrue & chaque individu ont des effets plus ſenſibles ſur certains corps que ſur d'autres, &

même ont une ſorte de répugnance pour quelques-uns ; il n'eſt cependant pas impoſſible à l'Artiſte de vaincre cette répugnance, & pour n'en citer qu'un exemple, l'acide nitreux, qui répugne à diſſoudre l'or, le fait cependant lorſque ce dernier y a été préparé. Ce ſeroit encore ici le lieu de parler des affinités & de la doctrine des *latus* ; mais on peut revoir ce que nous en diſions dans la premiere Partie.

Si toute combinaiſon réſulte d'une diſſolution, cette eſpece de mouvement inteſtin que nous avons dit ſervir à combiner la matiere indifférente avec un corps déja préexiſtant ſera donc une diſſolution, & non pas, comme nous l'avons inſinué, une fermentation ; l'objection eſt importante.

On obſervera d'abord qu'en Chymie il s'agit de corps déja doués de qualités déterminées, & que chacun

des corps qui se combinent par une dissolution, perd de ses propriétés pour en prendre une commune. Dans les combinaisons naturelles, au contraire, un corps donne sa qualité, ses propriétés à une substance qui n'en avoit aucune, ou du moins dont les qualités n'alterent pas celle du corps préexistant, & c'est ce qui distingue la dissolution en général de la fermentation naturelle dont il s'est agi pour expliquer l'accroissement des corps naturels ; cette observation servira encore à distinguer cette fermentation de celle qui doit nous occuper incessamment, & qui ressemble d'avantage à une dissolution.

Jusques ici il s'est agi des menstrues simples, & de ceux qui sont employés à dessein; mais plusieurs corps capables d'agir comme menstrues, peuvent se trouver réunis & agir de concert sur le même corps, ou bien ces corps peuvent eux-mêmes être

assez composés pour développer diverses actions, d'où naîtront des combinaisons beaucoup plus compliquées, enfin la décomposition analytique en forçant, pour ainsi dire, les parties constituantes de se séparer, les nécessite toujours à réagir plus ou moins énergiquement les unes sur les autres, ce qui forme autant de menstrues fortuits dont les produits ne sont rien moins que dans l'intention de l'Artiste; l'effervescence, la chaleur, l'air, le produit nouveau, tout annonce qu'il y a dissolution dans l'intérieur du vaisseau.

Nous avons expliqué précédemment la cause du phénomene le plus frappant des dissolutions chymiques; celui d'un corps plus pesant qui se trouve devenu assez léger pour se tenir suspendu dans un fluide. Nous passons donc à la seconde espece d'instrumens artificiels.

Des Vaisseaux.

Ce seroit une superfluité dans un ouvrage de cette nature qu'insister sur ceux des instrumens des Chymistes qui leur sont communs avec tous les Artistes, comme pelles, pincettes, soufflets, mortiers, lingotieres, presses, &c. Il ne se doit agir ici que des vaisseaux qui lui sont plus particulierement nécessaires, on les peut distinguer en ustensiles dans lesquels on traite les corps, ceux qui en reçoivent ou conservent les produits, & ceux enfin qui servent à administrer la chaleur.

La matiere dont sont faits les vaisseaux, ainsi que leur forme, leur capacité, dépendent dans leur variété, de l'intention que l'Artiste se propose; ainsi le même vaisseau sera de terre, de fer, de cuivre & de verre, sera rond, oblong, tubulé ou non, contiendra

contiendra plusieurs livres ou ne tiendra que quelques onces de substance, & n'en sera pas moins une cucurbite, par exemple.

La forme a cependant quelquefois déterminé la dénomination de ces vaisseaux, quelquefois aussi, ils ont pris leur nom de la ressemblance que croioit trouver entr'eux & quelqu'animal, l'imagination burlesque d'un Alchymiste. Quoi qu'il en soit de ces observations préliminaires, les vaisseaux dans lesquels on traite les corps sont l'alembic, la cucurbite, la cornue, les creusets; ceux qui les reçoivent sont les serpentins, les matras, les balons & les flacons, enfin les fourneaux & tout ce qui leur appartient établissent la troisieme classe des vaisseaux chymiques; on y peut ajouter les luts, comme servant à tous les vaisseaux. Examinons chacun de ces vaisseaux.

L'alembic eſt un vaiſſeau très-composé, propre aux diſtillations d'une certaine ſorte. Une eſpece de chaudiere auſſi large en haut qu'au fonds, ſurmontée d'un couvercle fait en cône renverſé, appellé chapiteau, dont la baſe eſt terminée par une goutiere qui aboutit à un tuyau plus ou moins long; telles ſont les pieces principales de l'alembic, dont voici l'uſage. Les ſubſtances miſes dans la cuve avec de l'eau, cette cuve eſt placée ſur un fourneau & échauffée, le fluide ſe diſſipe en vapeurs, qui ſont arrêtées par le couvercle, dont la forme détermine ces vapeurs condenſées à couler dans la goutiere & de là par le tuyau dans le récipient. Telle eſt l'opération appellée diſtillation; c'eſt toujours le réſultat de vapeurs élevées d'une ſubſtance, puis condenſées & recueillies de nouveau ſous leur premiere forme fluide. Dans l'alembic on accelere la

condensation de ces vapeurs en environnant le chapiteau d'une espece de sceau qu'on tient plein d'eau froide; on le nomme réfrigérant. Les vapeurs ne l'étant qu'à raison d'un certain dégré de chaleur, se condensent d'autant plus promptement que le chapiteau est plus éloigné de ce dégré de chaleur; on se procure aussi l'avantage de n'avoir avec l'alembic qu'un dégré de chaleur à peu près égal en plongeant dans la cuve pleine d'eau un vaisseau plus petit, & dont l'orifice est également large, dans lequel on place les matieres à distiller; celles-ci ne peuvent être réduites en vapeurs que par la chaleur que leur communiquera l'eau bouillante de la cuve, & c'est ce qu'on nomme bain-marie; & bain de vapeurs, lorsque ce sont les vapeurs seules de l'eau bouillante qui échauffent ces matieres.

Les alembics plus petits ſont en verre; & on appelle cucurbite, la piece qui contient les ſubſtances à diſtiller, & chapiteau ce qui la couvre; ſi le chapiteau n'a ni goutiere, ni bec, on l'appelle aveugle, s'il a ſon ſommet percé pour être bouché avec un bouchon amovible, on l'appelle tubulé. Si les deux pieces ſont unies, on les appelle alembic d'une ſeule piece; deux alembics dont les becs pénetrent mutuellement dans le ventre de leurs cucurbites ſe nomment gémeaux; enfin un chapiteau à deux becs rentrans dans le ventre de ſa cucurbite ſe nomme *pélican*. Tous ces vaiſſeaux ſervent à ce qu'on appelle circulation, c'eſt-à dire à diſtiller des vapeurs qui retombent continuellement ſur la matiere dont elles ſont iſſues. Comme on appelle cohobation l'action de verſer de nouveau dans l'alembic la liqueur qu'on

en a distillé Les chapiteaux des alembics ne peuvent être d'une matiere trop bien choisie, l'expérience démontrant que telle substance acide par exemple, qui ne corroderoit pas sa cucurbite de métal, corrodera le chapiteau, s'il est de pareil métal, lorsqu'elle y parviendra sous la forme de vapeurs.

On appelle cornue une espece de vaisseau courbé vers la base de son col, & fait en forme de poire. On a dit qu'avec ces vaisseaux on distilloit par le côté; mais par le fait la voûte de la cornue fait les fonctions du chapiteau dans les alembics, & son colaltéral celui du bec; la différence vient seulement de ce que les vapeurs n'étant retenues par aucune goutiere, où elles ont besoin d'une plus grande chaleur, pour être poussées vers le col de la cornue, ou bien la plûpart retombant dans l'in-

térieur, se mêlent de nouveau avec la substance qu'on y traite, & font des cohobations sans nombre, dont les effets sont tout-à-fait différens de ceux qu'on en attend. Les cornues sont cependant nécessaires pour tous les travaux qui exigent une chaleur violente.

Les creusets sont des vaisseaux de terre destinés à procurer la fusion aux substances qui en sont susceptibles, s'ils sont bas, on les appelle test, & si leur terre est poreuse & purement calcaire, on les nomme coupelles. Le choix des terres propres aux creusets n'est rien moins qu'indifférent; il faut qu'en général elle soit incapable d'entrer en fusion, en tout ou en partie pendant l'opération qui s'y fait, & comme on a observé que de toutes les matieres fusibles, le verre de plomb étoit celle qui déterminoit le plus promp-

tement la fusion de toutes les terres, on peut établir comme principe certain que le mélange qui tiendra le plus longtemps le verre de plomb en pleine fusion, sans qu'il s'écoule, sera la meilleure matiere pour faire des creusets.

Le mot récipient est celui qui convient & qu'on donne à toute espece de vaisseau propre à recevoir les produits des opérations faites dans les vaisseaux que nous venons de décrire; mais on se sert communément en Chymie de vaisseaux ronds, & ayant un col plus ou moins long & large; on les appelle matras lorsqu'ils ont le col long, & balons lorsqu'ils sont vastes, & ont un col court & large. Les premiers s'adaptent au bec des alembics, les seconds au bec des cornues, on les pose tous sur des ronds de paille appellés valets; un matras surmonté d'un autre,

une cucurbite ſurmontée d'un chapiteau aveugle ou d'une ſeconde cucurbite, ſe nomment vaiſſeaux de rencontre. Les balons ne s'adaptent pas toujours immédiatement aux cornues; on nomme allonges les inſtrumens qui ſe placent entre, comme on dit, de pluſieurs balons, qui ayant deux cols diamétralement opposés, s'abouchent l'un après l'autre, que ce ſont des balons enfilés. Enfin, comme dans les circonſtances où ils ſont de ſervice, il ſe développe plus d'air & de vapeurs que l'Artiſte n'en attend, ou qu'ils n'en peuvent contenir ſans ſe fracaſſer, on y ménage vers le ventre une petite ouverture qui permet à cet air vaporeux de s échapper en partie.

Ce que nous venons de dire des balons, s'applique aux matras, c'eſt-à-dire qu'on ne les place pas toujours immédiatement au bec de l'alembic;

&c.

& le vaiſſeau qu'on interpoſe s'appelle Serpentin. C'eſt un canal ordinairement d'étain contourné en ſpirale & placé au milieu d'un vaiſſeau de cuivre qu'on emplit d'eau froide. On ſent que par ce moyen les vapeurs ſont toutes condenſées avant de tomber dans le matras, ce qui procure un produit plus abondant & plus chargé de parties volatiles. On l'avoit ajuſté autrefois autour d'une colonne entre la cucurbite de l'alembic & ſon chapiteau; mais on en a reconnu l'inutilité & l'embarras, & on en eſt revenu à l'appareil des Arabes que nous venons de décrire.

Les fourneaux ſont des édifices deſtinés à recevoir l'aliment du feu pour qu'il communique ſa chaleur aux ſubſtances qu'on veut traiter chymiquement.

Tout fourneau a un cendrier, une grille, un foyer, un laboratoire &

une cheminée; leur ſituation, leur capacité, leur forme dépendent du local & de l'effet auxquels ils ſont deſtinés, &c.

Le cendrier eſt, ſans contredit, la partie la plus néceſſaire d'un fourneau, le moindre de ſes uſages eſt de recevoir les cendres; c'eſt par ſa capacité que l'air extérieur, attiré par celui que la chaleur du foyer dilate, entre dans le fourneau, vient ſe dilater à ſon tour, & fait ainſi le plus puiſſant moteur du feu; il ne peut donc être trop vaſte, toute proportion gardée.

On place ſur la grille l'aliment du feu; elle ne peut donc être trop bien eſpacée pour permettre aux débris du feu de tomber, & par ce moyen à l'air d'avoir toujours un courant égal.

Le foyer eſt l'eſpace deſtiné à recevoir l'aliment du feu; on le pro-

portionne à la quantité de cet aliment qui doit être employé à la fois, & comme c'eſt vers la grille que s'établit le courant d'air qui doit animer le feu, on lui donne vers cette grille une pente douce qui détermine de ce côté tout l'aliment qu'il peut contenir.

Les matieres qu'on doit traiter ſont contenues dans des vaiſſeaux qui ſe placent ou au milieu du foyer, ou vers le côté, ou au-deſſus; quel que ſoit l'emplacement de ces vaiſſeaux, c'eſt ce qu'on nomme laboratoire; enfin l'air dilaté, la fumée, ont beſoin d'une iſſue pour s'échapper, & cette iſſue ſe nomme la cheminée du fourneau; ſa longueur donne plus d'activité au courant d'air, vraiſemblablement parce que ſe trouvant une plus grande colonne d'air dilatée, il y a une plus grande quantité d'air frais attirée.

Nous ne parlons pas de ces regiſtres ou trous qu'on avoit imaginé jadis pour modifier le feu, & qui, dans le fait, en diminuoient l'intenſité en proportion de leur nombre, en diviſant le courant de l'air échauffé; nous ne diſons rien non plus des portes, parce qu'elles ſont néceſſaires, & ſe ſuppoſent ſans avoir beſoin d'explication.

Quoique chaque Artiſte ſoit le maître de conſtruire ſes fourneaux ſuivant ſes beſoins; il y en a cependant quelques-uns qui portent un nom pris de leur uſage. Tels ſont le fourneau de réverbere, dont le laboratoire eſt ſurmonté d'un dôme qui contient & réverbere, pour ainſi dire, la chaleur autour du vaiſſeau, d'où lui vient ſon nom; le fourneau de fuſion, qui ſert uniquement à mettre en fonte les ſubſtances qui en ſont ſuſceptibles; le fourneau de

verrerie destiné à la fabrication du verre ; le fourneau de coupelle, qui est d'usage pour purifier l'argent ; le fourneau de lampe, qu'on ne chauffe qu'avec de l'huile & des meches ; le fourneau athanor ou *piger henricus*, imaginé pour contenir une bonne quantité de charbons, qui ne se consument que successivement, & jamais plus abondamment dans un temps que dans l'autre ; & enfin les fourneaux polycrestes, dont les uns sont établis pour exécuter à la fois, & par le même feu, plusieurs opérations qui exigent différens dégrés de chaleur, & les autres sont construits de maniere à permettre qu'on y exécute successivement toutes les opérations possibles. Ces derniers sont les plus commodes & les plus utiles.

Chacun de ces fourneaux a des loix de construction particuliere qui

les diſtinguent; mais ils rentrent tous dans celles que nous avons expoſées précédemment.

Les luts ſont des matieres deſtinées, ou à conſtruire les fourneaux, ou à enduire les vaiſſeaux fragiles qu'on veut expoſer à une forte chaleur, ou à remédier aux fêlures qui n'arrivent que trop ſouvent aux vaiſſeaux de verre, ou enfin à unir enſemble deux vaiſſeaux par leurs jointures. Ce ſont autant de matieres différentes, qui ont un nom général ; les deux premieres eſpeces ſont ordinairement de la terre argileuſe, bien liée, ou mêlée avec peu de ſable; la troiſieme eſt une colle plus ou moins facile à ſécher ; la quatrieme eſt tantôt la matiere même du verre qu'on amollit, tantôt une matiere glutineuſe, & tantôt une pâte ſolide ; ces derniers ne doivent jamais être trop faciles à durcir ou

à se rapprocher en séchant; la fracture des vaisseaux suivroit de près.

Le lieu où sont rangés tous les vaisseaux que nous venons de décrire, où l'on a rassemblé tout ce qui est nécessaire au Chymiste pour travailler, se nomme laboratoire; & indépendamment de la clarté & des autres commodités qu'il faut s'y procurer autant qu'on le peut, il est indispensable qu'il y ait une vaste cheminée dont la partie nommée le manteau soit assez avancée pour permettre d'y placer tous les fourneaux qui travaillent, & tous les appareils capables de répandre des vapeurs, la plûpart d'elles étant pernicieuses; & pour faciliter l'issue à ces vapeurs, le tuyau de la cheminée doit être d'une largeur proportionnelle, droit, s'il est possible, & bien entretenu, il concourera au jeu de l'air dans les fourneaux; le sol de la cheminée

eſt ordinairement relevé d'un demi pied environ pour mettre les fourneaux à l'abri d'être renverſés ou gâtés par l'humidité. C'eſt dans les coins de la cheminée & au-deſſous du tuyau qu'on établit les fourneaux à demeure, & ceux qui ont le plus beſoin du courant d'air; car c'eſt une obſervation qui nous eſt échappée, que les fourneaux ſont ou fixes, ou portatifs, les uns bâtis avec des briques, & d'une vaſte dimention, les autres bâtis en terre ou en tôle, & toujours de maniere à pouvoir être tranſportés.

Nous terminerons cette Introduction par expliquer certains ſignes très-familiers aux Chymiſtes, dont leurs livres ſont remplis, & qui portent avec eux certaines commodités pour qui les connoît; ce ſont les caractères chymiques. Leur nombre s'eſt multiplié au-delà du beſoin,

& de cette multiplicité naît un très-grand inconvénient, celui de pouvoir être confondus les uns avec les autres.

Il y a apparence que les hyéroglifes ont été le modele qu'ont voulu imiter les premiers Ecrivains de Chymie; ils y trouvoient le plaiſir de ſe rendre inintelligibles au vulgaire. On les a imité pour une autre raiſon, celle de rendre par un ſigne ce que pluſieurs mots auroient dit. On peut donc diſtinguer les caractères chymiques en trois claſſes.

Les premiers ſont ceux qui doivent leur origine aux idées de perfection, d'imperfection, ou de corroſion que s'étoient faites les Alchymiſtes, au ſujet des ſubſtances métalliques.

Les ſeconds ſont formés d'après la figure qu'on croyoit qu'avoit la choſe ou le fait qu'ils devoient déſigner.

Les troiſiemes enfin, & ce ſont les plus modernes, ne ſont que les lettres initiales & finales des mots dont ils tiennent lieu. Ces derniers ſont les plus intelligibles, les plus commodes & les moins ſujets à erreur.

Fin de l'Introduction à la ſeconde Partie.

PREMIERE SECTION
DE LA SECONDE PARTIE.
ANALYSE VÉGÉTALE.

LEÇON XI.

Des Végétaux.

DÉs le commencement de cet Ouvrage, nous avons dit que les végétaux étoient des corps naturels organiſés, doués en conſéquence d'un mouvement inteſtin, mais privés de la faculté de ſe tranſporter ſpontanément d'un lieu à l'autre. Les racines ſont la partie la plus eſſentielle des végétaux, puiſqu'aucun n'en eſt privé. On appelle ainſi la portion des plantes, qui s'enfonçant de diverſes manieres en terre, ſert à

y fixer la plante, & à lui procurer les ſubſtances néceſſaires à ſon accroiſſement. On a cru que pendant la végétation une plante ne faiſoit que ſe développer, & qu'elle étoit contenue toute entiere dans la ſemence, enſorte que la matiere que la végétation y aſſimile, n'ajoute qu'au volume & non à l'eſſence du végétal : en abuſant de cette hypothèſe, on a été juſqu'à imaginer que toutes les plantes futures de la même eſpece étoient contenues dans la premiere, mais le point idéal lui-même s'oppoſe à cette chimere. Les élémens de la plante ſont contenus dans la ſemence, c'eſt-à-dire qu'elle renferme tout ce qui eſt néceſſaire pour déterminer la forme, l'eſpece, la durée de la plante & la nature de ſes parties conſtituantes.

Aux racines tiennent immédiatement des tiges plus ou moins ſoli-

des, dont le ſyſtême vaſculaire eſt continu avec celui des racines; on appelle parenchime la ſubſtance molle qui fait partie de ces tiges; ſéve ou ſuc, la portion fluide; bois ou corps ligneux, les fibres de ces tiges, & enfin les vaiſſeaux ſe diſtinguent en vaiſſeaux deſtinés à l'air, & en ceux qui ſont deſtinés à filtrer les liqueurs. Sur les tiges ſe trouvent quelquefois des branches, & toujours, ou à ces branches, ou aux tiges mêmes, ſont attachées des feuilles; c'eſt le nom que portent des membranes diverſement figurées, toujours vertes, mais de nuances infinies, deſtinées, dit-on, à faciliter la ſécrétion des ſucs, & l'introduction dans le végétal des ſubſtances répandues dans l'air qui lui ſont propres. Aux extrémités des branches ou dans leurs aiſſelles, naiſſent les fleurs dont la variété des couleurs

eſt infinie, mais dont la forme ſe réduit à vingt-deux ſortes. Nous ne détaillons pas ici tout ce qu'on pourroit deſirer à cet égard, notre intention n'étant que de donner une idée générale des plantes ; à ces fleurs ſuccede le fruit ou la ſemence propres à donner l'être à de nouveaux végétaux.

On diſtingue en général trois ſortes de végétaux ; l'herbe, l'arbuſte & l'arbre : la premiere a ſa tige molle ou du moins peu ligneuſe, le ſecond eſt ligneux, mais touffu & bas ; le dernier eſt gros, haut & ligneux.

Que le développement ſucceſſif des parties des plantes que nous venons de détailler ſe faſſe au moyen d'un ſuc qui y circule, qui s'y modifie, c'eſt ce dont perſonne n'a douté. Ce ſuc, dont la nature n'eſt pas toujours la même ; eſt quelquefois ſi abondant qu'il creve ſes conduits,

& s'épanche ; de là les baumes, les gommes, &c.

Nous avons donc à considérer chymiquement les plantes entieres, puis leurs parties, ensuite leurs produits naturels, & enfin leurs produits artificiels. Notre but étant de découvrir si en effet ces parties tiennent les quatre classes de substances que nous avons dit établir les quatre principes secondaires du second ordre ; il est essentiel d'observer d'abord si, naturellement les plantes tiennent des substances fluides, d'autres salines, d'autres inflammables & d'autres enfin solides ; il faut ensuite l'examiner par les moyens chymiques les plus doux, puis passer à ceux qui sont plus violens, comparer les diverses especes des produits obtenus par ces moyens, pour en connoître les différences & les points de ressemblance ; les examiner en-

ſuite en les faiſant réagir mutuellement, ſaiſir les réſultats de ces réactions, & combiner enſuite ceux de ces réſultats qui en ſont ſuſceptibles, alors on aura décompoſé les végétaux, on en aura fait la véritable analyſe; & c'eſt ainſi que nous allons procéder, en faiſant obſerver qu'il ne s'agit pas ici des détails de manipulations ni d'appareils; mais des réſultats des opérations.

Analyſe des Plantes odorantes.

Dans l'immenſe variété des végétaux de toute eſpece, on peut établir deux claſſes; la premiere des plantes dont l'odeur forte, pénétrante eſt due à la préſence d'une ſubſtance qui ne ſe trouve pas dans la ſeconde ſous la même modification; on les nomme plantes odorantes. La ſeconde claſſe eſt de tout végétal qui peut bien avoir une certaine

taine odeur, mais qui ne la doit pas à cette ſubſtance qui caractériſe les premieres, & dont il eſt privé; ce ſont les plantes inodores.

Une plante odorante répand, lorſqu'elle eſt en pleine végétation, ſon odeur, qu'elle conſerve tant qu'elle eſt ſur pied, & qu'elle ne perd même qu'à la longue après avoir été cueillie. Cette plante froiſſée dans les doigts, y eſt humide, viſqueuſe, & l'odeur eſt altérée par ce froiſſement; ſi on la goute, on y trouve une ſaveur piquante, âcre, amere; enfin ſa ſolidité y eſt tellement évidente, qu'elle eſt le plus ſouvent ligneuſe.

Cette même plante dans ſon état de fraîcheur donne à la plus douce chaleur poſſible dans l'alembic une portion de ſon humidité, odorante, très-limpide. Boerhave l'appelle *eſprit recteur*. La plante demeure ſeche, altérée dans ſa couleur & inodore,

La même plante séchée a l'air libre, perd pareillement cette humidité, & elle demeure seche, odorante, & ayant conservé sa couleur verte. On ne s'apperçoit pas qu'elle ait plus diminué de poids dans une circonstance que dans l'autre.

Traitée dans l'alembic avec de l'eau échauffée au point de bouillir, l'eau s'élevant en vapeurs, entraîne avec elle une liqueur légere, très-odorante, colorée, très-évaporable, c'est l'huile essentielle; l'eau reste dans l'alembic trouble, louche, très-colorée, si on la fait évaporer, il reste une masse informe, noire, d'une saveur âcre appellée extrait, & la plante est dépouillée de tout ce que l'eau peut en enlever, & d'une partie de ce qu'elle a dissout à l'aide des premieres substances enlevées.

La même opération faite sur la plante dont on a distilé l'esprit rec-

teur, ne donne plus d'huile essentielle; mais celle qui a été sechée en donne une, plus colorée, moins abondante & moins fluide.

Si l'on brûle la plante ainsi épuisée par la décoction, elle seche, répand une fumée, s'enflamme à la maniere des résines, se réduit en charbons, puis en une poussiere légere, très-peu abondante appellée cendres.

Si d'autre part on brûle l'extrait, on a les mêmes phénomenes, la flamme est seulement plus prompte, & on obtient pareillement des cendres.

Lorsqu'on expose aux différens dégrés du feu immédiat la même plante, il sort successivement un esprit recteur, une huile essentielle un peu altérée par l'odeur du feu, qu'on nomme empyreume; des vapeurs blanches dont l'intensité & la quantité

augmentent juſqu'à la fin, donnent en ſe condenſant un flegme acide, une huile légere, mais rouge, une autre huile épaiſſe & lourde, & enfin une liqueur alkaline volatile. La matiere qui reſte dans la cornue eſt légere, friable, luiſante, ſe conſumant ſans flamme; on la nomme charbon, lorſqu'elle eſt conſumée, elle ſe réduit en cendres.

Ces cendres miſes dans de l'eau s'y diſſolvent en partie, & ce qui y eſt diſſous a une ſaveur brûlante, fait efferveſcence avec les acides; on le connoît ſous le nom d'alkali fixe. On obſerve que ces dernieres cendres & celles de l'extrait donnent beaucoup de cet alkali, tandis que les cendres de la plante qui a bouilli en fournit beaucoup moins; on a même prétendu, mais fauſſement, qu'on pouvoit dépouiller tellement une plante par des décoctions,

qu'elle donneroit des cendres non alkalines. Ce qui ne s'eſt pas diſſous eſt en partie une terre attirable à l'aimant, en partie une terre anguleuſe, luiſante, dure, un véritable verre; & en partie enfin, une terre inſipide, fine, qu'on dit être la terre premiere des végétaux.

La Chymie tire donc des végétaux odorans, un eſprit recteur, une huile eſſentielle, un extrait, un eſprit acide, une huile légere, mais qui a eu beſoin pour paſſer d'une plus grande chaleur que la premiere, une huile empyreumatique, un alkali volatil, un charbon, des cendres, qui tiennent un alkali fixe, du fer & du ſable.

Nous n'avons pas parlé dans cette énumération de l'eau diſtilée laiteuſe qui a ſervi de véhicule à l'huile eſſentielle, parce qu'elle n'eſt pas un produit du végétal & qu'elle ne doit

ſon odeur qu'à quelques gouttes d'huile très-diviſée, ou peut-être diſſoute.

Cette eau néanmoins, ainſi que l'eſprit recteur, dépoſent à la longue une ſubſtance viſqueuſe en forme de gelée, qu'on nomme muqueux.

Analyſe d'une Plante inodore.

En comparant une plante inodore à celles que nous venons d'analyſer, on voit qu'au lieu de l'odeur gracieuſe, elle n'a qu'une odeur herbacée, qu'elle tient beaucoup de flegme, qu'elle a une ſaveur très ſenſiblement ſalée, qu'elle contient beaucoup de viſqueux, & des parties ſolides.

Par l'expreſſion on tire de ces plantes une liqueur trouble, verte qui ſe clarifie naturellement en dépoſant des molécules vertes, légeres & appellées le *parenchime*; la liqueur claire

& colorée qui reste donne, par son évaporation, un *extrait* dans lequel se forment à la longue de petits crisstaux d'une saveur salée, c'est le sel essentiel; souvent en le brûlant, il se convertit en un pur alkali fixe, son extrait en fait autant, & ne brûle que lentement; le parenchime, au contraire, s'enflamme promptement, mais ne donne presque pas d'alkali.

La distillation à l'eau n'en tire qu'un mucilage, & point d'huile essentielle, encore moins d'esprit recteur.

Ces sortes de plantes perdent beaucoup par l'exsiccation à l'air libre.

Si on les distille à feu nud & gradué, beaucoup de flegme à peu près insipide, un esprit acide, une huile légere empyreumatique, un peu d'alkali volatil, & un charbon sont les produits de cette analyse.

On voit que les plantes inodores donnent de moins que celles qui ſont odorantes ; une huile eſſentielle, l'eſprit recteur & l'huile du ſecond dégré de feu, mais qu'elles donnent de plus un ſel concret, une mucoſité ſenſible & beaucoup de flegme.

Les eaux diſtillées de ces plantes doivent leur odeur à la mucoſité & ſont très-ſujettes à ſe gâter, ſurtout lorſque par des cohobations on les charge de ce muqueux au point d'être louches.

LEÇON XII.

Des Racines, Bois & Ecorces.

EN inſinuant plus haut que les vaiſſeaux des tiges étoient continus avec ceux des racines, nous donnions à entendre qu'à la configuration près, les racines & les tiges avoient

avoient des parties constituantes à peu près semblables ; il ne s'agit pas ici de l'organisation, mais de ce qui concourt à la former. On remarque donc en général que toute racine & toute tige est recouverte d'une écorce dont l'épaisseur, la couleur & la consistance varient non-seulement d'individu à individu, mais encore suivant les âges & les saisons du même végétal. On peut cependant distinguer toute écorce en trois ; l'écorce extérieure, elle est ordinairement seche, ridée & paroît ne concourir à la circulation qu'en défendant des accidens extérieurs la portion qu'elle recouvre. Elle semble due, en effet, à l'épuisement de cette portion, & en conséquence, ce qu'elle contient de parties constituantes doit être très-peu abondant, & dans l'état ou l'exsiccation, soit longue, soit rapide a dû la mettre.

Sous cette écorce se rencontre une matiere charnue, flexible, succulente, quelquefois colorée, chargée de vaisseaux, d'une infinité d'especes qui contient les sucs nécessaires à l'accroissement du végétal, au dévelopement des feuilles, fleurs & fruits.

La derniere écorce est celle qui tient immédiatement au bois proprement dit ; sa consistance est plus ferme, c'est du bois à moitié formé, on l'appelle *liber* ; cette écorce, en se durcissant, augmente le volume & le nombre des couches ligneuses, & retient des sucs que l'état de stagnation, ou les met cette solidification, altere au point de les rendre tenaces, de fluides qu'ils étoient, & de donner naissance aux secrétions gomeuse, balsamique & résineuse.

L'origine du corps ligneux est due,

par conſéquent, à ce *liber*, qui ſe ſuccédant chaque année, augmente ſon volume. Mais comme le premier *liber* endurci, eſt, toutes choſes égales, plus dur que celui de la ſeconde année, il s'enſuit que le bois eſt plus ſolide vers le centre qu'à ſa ſurface, laquelle n'ayant pas acquis toute la ſolidité dont elle eſt ſuſceptible, ſe nomme *obier*.

Il ſuit encore de là que ces premieres couches étant les plus anciennes, doivent être les premieres à ſe détériorer lors de la vétuſté du végétal. Le peu d'humidité qui circule dans le corps ligneux eſt moins deſtiné à ſa perfection qu'à ſon entretien; & ce que nous avons dit des ſucs ſtagnans dans le *liber* ſe trouve auſſi vrai dans les bois.

La préſence des quatre parties conſtituantes naturelles dans les uns & les autres, eſt trop ſenſible

pour que nous nous y arrêtions.

Une racine odorante & ſeche, telle que le ſaſſafras, une écorce de la même nature, comme ſeroit la canelle, un bois compact & peſant, le guaiac ou le bouis, par exemple, fourniſſent aux recherches du Chymiſte les produits ſuivans.

L'eau infuſée à froid les aſſouplit en s'inſinuant dans les interſtices de leurs fibres, & n'en extrait qu'un peu de ſubſtance colorée, inodore & très-peu ſavoureuſe. C'eſt la portion de mucilage exiſtant dans leur végétal, avant qu'on le coupât ou que les fibres ſe durciſſent, qui s'y eſt deſſéché & coloré.

La même eau, bouillante, en diſſout une plus grande quantité; il ſe développe une odeur ſuave, la liqueur prend du goût; ſi la décoction ſe continue longtemps, l'odeur s'échappe, la liqueur louchit, & en

faisant évaporer le tout, on a un exrrait savoureux, acre & légerement odorant.

Ces deux premieres opérations réunies, si on fait la décoction dans un alembic, il passe à une chaleur forte, une liqueur très-laiteuse, qui dépose au fond une huile semblable, en apparence, à celles que nous avons nommées essentielles; mais qui, devant son existence à la décomposition d'une résine contenue & formée dans les substances qui nous occupent lors de leur solidification, paroît plutôt être pareille à cette seconde huile qu'on obtient par l'analyse à la cornue avant l'huile empyreumatique. Elle differe de toutes en ce point qu'elle est pesante; quelques-unes de ces substances en donnent néanmoins une légere. La macération avec intermedes, la distillation forte, la coho-

bation ſont les moyens d'obtenir une plus grande quantité de ces huiles.

La diſtillation faite à feu nud & par la rétorte, donne d'abord un phlegme, que l'on croit pur & qui ne l'eſt pas, un peu d'huile légere, un eſprit acide très-coloré, une huile lourde, puis une autre huile très-empyreumatique, & enfin un peu d'alkali volatil pur & fluide.

Ce n'eſt pas qu'il ne s'en forme pendant la diſtillation, qui demeure mêlé avec l'eſprit acide; il ne faut, pour s'en convaincre, que voir la ſucceſſion de la chaleur appliquée aux ſubſtances contenues dans une cornue; la portion qui touche ſes parois intérieurs, eſt décompoſée avant que celle qui occupe le centre de la maſſe, ait donné ſes ſeconds produits; mais ce dernier alkali qui paſſe, eſt ſingulierement

remarquable par ſa pureté.

On obſerve que plus les bois & racines ſont durs & compacts, plus ils donnent de l'air pendant leur analyſe; mais que la plus grande partie de celui qui ſe manifeſte, vient dans les derniers inſtans de l'opération, lorſque l'alkali volatil ſe forme en plus grande abondance.

Le charbon qui reſte dans la cornue donne, par l'incandeſcence, peu de cendres, très-peu alkalines, & diffère en cela des plantes entieres dont les cendres ſont chargées de beaucoup de cette eſpece de ſel.

On voit que ces dernieres ſubſtances ont donné bien des variétés dans les produits. Leur huile peſante, leur eſprit très-acide, leur quantité d'alkali volatil & d'air, leur peu d'alkali fixe, en montrant les mêmes parties conſtituantes naturelles, enſeignent

qu'elles ne ſont pas combinées de la même maniere.

Les feuilles & fleurs ſe trouvant analyſées, lorſque nous avons traité des plantes entieres; les fruits ayant comme ces plantes entieres, un parenchime, des ſucs muqueux, ſalins & autres; nous nous diſpenſons d'en traiter ici de nouveau.

LEÇON XIII.

Des Semences.

QUELQUE variété que l'on remarque dans les ſemences, que nous avons déja dit être deſtinées à la reproduction naturelle des végétaux; variétés infinies pour la conſiſtance, pour la forme, &c. Toutes ont cependant une enveloppe, un parenchime & un germe.

L'enveloppe des ſemences eſt tan-

tôt ligneuſe, tantôt liſſe & muqueuſe, quelquefois ſeulement ſolide, d'autre fois ridée & aromatique, compoſée, comme les écorces, d'une premiere couche toujours plus ſolide que les ſuivantes, & d'une ou pluſieurs membranes qui revêtent de toutes parts, le parenchime. Ce dernier eſt farineux dans certaines plantes, eſt émulſif dans d'autres, dans d'autres de nature cornée, enfin le germe eſt conſtamment compoſé de deux parties plus ſolides que le parenchime, dont l'une eſt appellée *radicule*, c'eſt la racine future, & l'autre *panicule*, c'eſt la plante qui doit germer.

L'inſpection des ſemences durant leur formation, montre ſenſiblement un fluide, qui peu à peu louchit, prend une conſiſtance muqueuſe, & enfin ſe durcit; l'odeur de certaines ſemences, la ſaveur

qu'elles ont toutes, démontrent leurs quatre parties conſtituantes naturelles.

Pour les examiner chymiquement, prenons un exemple de chacune de celles qui offrent les plus grandes variétés.

On a appellé ſemences farineuſes toutes celles qui écraſées, ſe réduiſent en une poudre légere un peu liée. On a reconnu qu'elles avoient ſur toutes les autres la propriété de nourrir les hommes & les animaux.

De la farine paîtrie avec très-peu d'eau, y prend une conſiſtance appellée pâte, qui ne tarde pas à fermenter, comme nous le dirons en ſon lieu. Délayée dans beaucoup d'eau, elle ſemble s'y diſſoudre, & lorſqu'on fait bouillir le mélange, l'eau perd de ſa fluidité, acquiert la propriété de s'attacher fortement ſur les corps qu'elle mouille ou pé-

netre; étant dans cet état, on la nomme colle. L'eau développe une ſubſtance muqueuſe, très-abondante dans la farine.

Si l'on étend la farine dans une très-grande quantité d'eau, alors elle ſe ſépare en deux parties, dont l'une demeure ſuſpendue dans l'eau, & ne s'en dépoſe qu'à la longue, on la connoît ſous le nom d'amidon; la ſeconde ſe précipite & eſt tenace, griſâtre, elle prend la tranſparence d'une corne en ſechant. On croit que c'eſt proprement la partie nutritive & on eſtime le dégré de vertu alimentaire des farines diverſes, par la quantité qu'on retire de cette eſpece de gelée de chacunes d'elles. On prétend encore que l'amidon aigrit tandis que cette derniere ſe pourrit, ce qui, dit-on, marque plus d'analogie avec les animaux.

L'écorce de toutes les ſemences

macérée dans l'eau, y dépose une substance transparente qui la rend tenace; mais aucune n'en donne plus abondamment que l'écorce lisse des petites semences; elle ôte tellement à l'eau sa fluidité, que celle ci peut être renversée sans s'écouler, elles demeurent ensemble tremblantes, faciles à couper; on appelle mucilage cette substance, elle est là dans sa plus grande pureté; mais on a lieu de juger qu'elle existe dans tout végétal, où l'on voit plus ou moins sensiblement le phénomene que nous venons de lui reconnoître.

Les semences émulsives sont ainsi appellées de la propriété qu'à leur parenchime de se tenir longtemps en suspension dans l'eau, qui en devient laiteuse; on a nommé cette eau laiteuse *émultion*; si on la chauffe ou si on y verse quelque substance capable de détruire la cause de cette

ſuſpenſion, ſi même on la laiſſe quelque temps fermenter, toutes opérations qui atténuent, diviſent, détruiſent même le muqueux; alors le parenchime ſe ſépare, & l'eau demeure chargée de quelque portion ſoluble de ces ſemences.

Lorſqu'au lieu de les piler avec de l'eau, qui en diviſe les molécules, on les bat longtemps ſeules; le pilon détruiſant la maniere d'être du mucilage, donne occaſion à en tirer par la preſſe, un nouveau fluide onctueux, inſipide, très-peu coloré, inflammable; on le connoît ſous le nom d'huile exprimée; elle eſt ſuſceptible de prendre par le froid une conſiſtance plus ou moins ferme.

Cette huile exprimée ſe ſépare à la longue, & par l'évaporation de ce qu'elle a de plus fluide, peut-être encore par la réaction mutuelle de ſes parties conſtituantes, en deux

parts, dont l'une eſt de l'huile plus fluide & l'autre une ſubſtance muqueuſe, preſque ſemblable à celle qu'on tire de l'écorce de certaines ſemences.

Tant cette huile exprimée que les ſemences qui en fourniſſent, diſtillées à la cornue, donnent une certaine quantité de phlegme acide, une huile brûlée, mais très-fluide & légere, & un peu d'alkali volatil. Le charbon ne donne point d'alkali par l'incinération.

Quelques ſemences dont la ſaveur eſt âcre & piquante, donnent bien une huile exprimée auſſi douce que les autres; mais par l'analyſe, elles ne donnent point d'eſprit acide, c'eſt en ſa place un ſel volatil concret & un eſprit alkalin volatil; leur huile eſt plus fétide, & leur charbon ne donne ni plus, ni moins d'alkali fixe.

Enfin il y a apparence que tant la

ſaveur âcre des ſemences dont nous venons de parler, que l'odeur que poſſedent quelques-unes, leur viennent de leur écorce ou enveloppe, puiſque les unes & les autres donnent toutes par l'expreſſion, une huile qui ne participe point, ou que fortuitement de cette ſaveur & de cette odeur.

La couleur que prennent les huiles exprimées des ſemences odorantes, & en général, toutes les huiles de cette ſorte, vient de l'écorce intérieure, qui quelquefois eſt colorée, parce que la propriété de ces huiles eſt de diſſoudre, ſinon le parenchime entier des végétaux, au moins ſa partie colorante.

Mais ces ſemences odorantes diſtillées après ſuffiſante macération dans un alembic donnent à la chaleur néceſſaire pour cet effet, une huile légere pareille en tout point

aux huiles eſſentielles, & n'en diffé-
rent que par la propriété que plu-
ſieurs d'elles ont de ſe congeler par
le froid, mais autrement que ne le
font les huiles exprimées ; quoiqu'il
y ait apparence que l'une & l'autre
eſpece d'huile doive cet effet à la mê-
me cauſe.

Enfin il y a des ſemences ſur leſ-
quelles les moyens doux de l'analyſe
ne peuvent rien, nous les avons
nommé cornées. Il les faut torréfier
pour dévélopper, non pas leurs par-
ties naturelles, mais ces parties déja
altérées par le feu, il en réſulte des
liqueurs infuſées très-gracieuſes ; &
comme l'odeur qu'elles ont eſt le
produit de la torréfaction, cette
odeur eſt à peu près la même pour
toutes les ſemences de cette claſſe ;
on ne peut pas en dire autant de la
ſaveur ; les parties ſalines dévelop-
pées réagiſſent differemment dans
chaque individu.

La

La préſence plus ſenſible d'un corps muqueux, une nouvelle huile, un produit alkalin volatil, une émulſion, ſont les nouvelles ſubſtances analytiques que nous avons découvertes en traitant les ſemences, leſquelles ajoutées aux produits qui leur ſont communs avec les autres parties des végétaux précédemment analyſées, augmentent déja beaucoup le nombre de ces produits, & font tirer une très-grande conſéquence ſur la diverſité de maniere d'être combinées de quatre parties conſtituantes; conſéquence qui augmente encore lorſqu'on fait attention qu'il n'eſt preſque pas d'individus dans chacune des claſſes dont nous avons parlé en général qui n'apportât quelque variété dans ſes produits, ſi on les comparoit les uns aux autres.

LEÇON XIV.

Des Gommes, Baumes, Résines & autres Sucs naturels.

PARMI les différens sucs qui existent dans les végétaux, nous avons distingué ceux qui y circulent & ceux qui y sont arrêtés lors de la concrétion des vaisseaux où ils se trouvent. Nous pouvons de plus observer que ces sucs ne sont pas toujours dans une proportion uniforme; vers le printemps & l'automne, ils sont très-abondans. Cette abondance devient telle que le végétal, ou transude une partie sensible de ces sucs, ou les perd par des crevasses naturelles, ou enfin se trouve soulagé lorsque le Cultivateur industrieux ou avide, lui fait à propos des incisions. Tous ces sucs une fois détour-

nés de la circulation ordinaire, perdent de leur fluidité & deviennent concrets, telle est l'origine générale de ces substances connues sous le nom de gommes, de baumes, de résines, de gommes résines, de manne & de sucre.

Qu'il y ait dans les végétaux une espece de suc visqueux qu'on nomme mucilage, c'est ce dont personne ne doutera, tant après nos observations précédentes, que par sa propre expérience. Ce suc, quelle que soit la portion du végétal où il surabonde, suinte, se durcit, devient sec, plus ou moins transparent, n'a que peu de couleur, point de saveur, c'est alors de la gomme.

En dissolvant cette substance dans une proportion d'eau qui varie suivant l'espece de gomme, elle s'y dissout sans la colorer, mais en lui donnant une consistance gélatineuse.

Fait-on évaporer cette eau, la gomme reprend, à peu de chose près, sa premiere consistance sans altération sensible.

Ce phénomene a fait naître l'idée de se servir de la gomme pour unir ensemble des fluides qui n'ont aucune tendance à se lier; l'eau devenue moins fluide par cette gomme, se prête plus aisément au mélange de fluides héterogenes.

Si après avoir pulvérisé une gomme on la chauffe sur un feu doux au point de la torrefier uniformément; alors elle se dissout pareillement dans l'eau, mais avec des circonstances différentes, d'abord l'eau n'est plus glutineuse comme précédemment, ensuite elle est fortement colorée & si l'on fait évaporer cette eau, il en résulte une masse noire semblable à ce que nous avons jusqu'ici nommé extrait.

Il y a donc grande apparence que les extraits doivent leur origine à la deſtruction naturelle ou artificielle du muqueux; cette portion ſi évidente dans les végétaux.

En diſtillant une gomme par la cornue, il paſſe une très-grande quantité de phlegme très coloré, mais peu ſenſiblement acide; & un peu d'huile empyreumatique ſemblable à celle qu'ont fourni les plantes inodores.

Si les ſucs contenus dans le tiſſu ligneux d'un végétal ſont de nature inflammable, on les appelle baumes & réſines lorſqu'ils s'en écoulent. Nous parlerons ailleurs de leur formation.

Les baumes conſervent une ſorte de fluidité qui les rend odorans, ils ſont âcres & onctueux. Les réſines, au contraire, ſont ſeches, opaques, ne donnent d'odeur que lorſqu'on les échauffe.

La diſtillation d'un baume faite dans l'alembic à la chaleur de l'eau bouillante, en extrait une huile eſſentielle accompagnée d'un phlegme acide. Ce qui demeure dans la cucurbite a perdu ſon odeur & reſſemble aux réſines, ce qui fait conjecturer que les baumes doivent en grande partie leur fluidité à cette huile eſſentielle. Les baumes ont néanmoins quelque choſe d'onctueux qui fait ſoupçonner que quelque ſubſtance de la nature de celle qui conſtitue le parenchime des ſemences entre dans leur combinaiſon, & leur procure certaine ſoupleſſe que n'ont pas la plupart des réſines. Du reſte, les uns & les autres préſentent les mêmes phénomenes à l'examen.

Pluſieurs baumes ſecs & pluſieurs réſines donnent, en les liquefiant à feu doux, des vapeurs qui ſe criſtal-

lisent, & sont un sel acide rendu concret par un peu d'huile essentielle, on les nomme fleurs. Ce sel s'obtient encore en faisant bouillir dans l'eau ces mêmes substances: l'eau, en refroidissant, le dépose sous la forme de cristaux neigeux.

Il faut une chaleur immédiate & plus forte que celle de l'eau bouillante pour obtenir des substances qui nous occupent, une huile legere, mais colorée & très-odorante; elle peut être comparée à cette seconde huile que nous ont donné dans l'analyse à la cornue, les plantes odorantes; elle est accompagnée d'un esprit très-acide & de cristaux, si la résine est de nature à en donner par les moyens indiqués ci-dessus. Enfin à la derniere violence de feu il passe une derniere huile plus ou moins épaisse, tenace, & il reste un charbon léger & point alkalin.

En raſſemblant ce que nous venons de dire des gommes pures & des réſines, il ſera très-aiſé de conclure que lorſqu'un ſuc écoulé d'un végétal ſe trouvera participer de l'un & de l'autre. 1°. Ce ſera une gomme réſine, & 2°. ſes produits tiendront de la nature des deux ſubſtances.

Mais il y a une autre eſpece de ſuc concret des végétaux qu'on nomme encore gomme réſine; ce ſont ceux qui réſultent de l'épaiſiſſement du ſuc laiteux des plantes. Cet état laiteux annonce que la portion qui eſt réſineuſe eſt en ſuſpenſion dans un fluide aqueux ; l'évaporation convertit une portion de ce fluide en extrait. Les gommes réſines de cette claſſe différent donc de celles qui les précedent, en ce que la portion réſineuſe y eſt diſtribuée en molécules très-ſubtiles. Nous reviendrons ſur

ſur la nature de ces dernieres, lorſque nous parlerons des propriétés du vinaigre.

Nous avons vu que toutes les plantes contenant une partie ſaline, pluſieurs la contenoient aſſez à nud pour lui permettre de ſe criſtalliſer, & nous avons dit qu'alors c'étoit le ſel eſſentiel de la plante. Lorſque les fluides qui lui ſervent de véhicule en ſont abondamment chargés, les tranſſudations naturelles de ces ſucs, leur expreſſion, ou enfin leur ſortie ménagée par des inciſions, leur donnant la facilité de s'évaporer, ces ſels reſtent concrets; tels ſont le ſucre & la manne.

Ils ſont diſſolubles de nouveau dans l'eau, & en s'y diſſolvant, ils dépoſent une portion de mucoſité, qui fait que lorſqu'on les fait recriſtalliſer, il y en a toujours un peu qui ne prend pas de forme concrette, telle-

ment que par des diſſolutions & criſtalliſations réitérées, on parviendroit à les rendre abſolument fluors.

Comme pendant tout ce travail il ne ſe dépoſe preſque pas de terre proprement dite, on eſt en droit d'en conclure que l'état concret des ſels eſſentiels en général eſt dû à la préſence de ce corps muqueux avec lequel l'acide eſt combiné.

Les criſtaux de ces ſortes de ſels perdent par la chaleur, l'eau dans laquelle ils étoient diſſouts, prennent avec celle qui reſte différentes conſiſtances appellées ſirops, &c.; mais ſitôt que cette eau eſt diſſipée, ſi la chaleur continue, alors ils perdent de leur propre ſubſtance, & le corps muqueux qui, dans tous les cas, eſt le premier à ſe brûler, venant à le faire, donne au total une odeur empyreumatique & une couleur foncée.

Dans la cornue, ce qui s'évaporoit à l'air libre étant obligé de ſe condenſer, on trouve un eſprit acide, très-peu d'huile empyreumatique & un charbon léger.

Tous ces ſucs, comme on le voit, en éclairant ſur la nature de ceux auxquels ils doivent leur exiſtence, annoncent en quoi ils en different & donnent à penſer que cette différence ne leur vient pas ſeulement par l'évaporation d'un fluide qui les a rendu concrets; mais encore par l'action réciproque qu'ont dû avoir les unes ſur les autres leurs parties conſtituantes, lorſqu'elles nageoient, pour ainſi dire, dans un fluide.

Mais nous ne tarderons pas à examiner ces phénomenes plus en détail; il nous reſte à conſidérer certains produits des végétaux, qui doivent leur nature à un travail étran-

ger, & le produit de la combuſtion des bois faite à l'air libre.

LEÇON XV.

Du Miel, de la Cire & de la Suye.

SANS nous arrêter au dénombrement des parties des fleurs; dénombrement qui eſt du reſſort du Botaniſte; nous nous contenterons de faire mention d'une liqueur ordinairement ſucrée & ſuave qui ſe rencontre dans le *nectarium* des fleurs, ainſi appellé parce qu'il eſt le réſervoir de cette liqueur, que ſa petite quantité & ſa ſaveur ont fait comparer au nectar. Les abeilles recueillent avec ſoin ce nectar, s'en nourriſſent, & dépoſent le ſurplus dans leurs alvéoles; lorſqu'il eſt ainſi amaſſé, on le connoît ſous le nom de miel.

L'action d'être digéré par ces insectes, dont la nature acide fait une exception à la généralité des produits animaux, comme le sinapi & ses analogues, forme une exception dans les produits végétaux ; cette action jointe au séjour que fait le miel dans un espace occupé par le plus grand nombre d'individus possible; séjour pendant lequel la liqueur déposée reçoit une certaine élaboration ; toutes ces considérations ne laissent pas douter un instant que le miel ne participe de la nature des insectes qui le recueillent.

Il est, à cela près, comparable aux sucs sucrés dont nous venons de traiter ; comme eux il est susceptible de cristallisation, il se dissout dans l'eau, y dépose une écume muqueuse, lui donne la consistance de sirop, se brûle lorsque la chaleur agit immédiatement sur lui.

Comme il demeure toujours naturellement un peu mol, on en retire au bain-marie l'humidité à laquelle il doit ſa molleſſe. Cette eau eſt légerement odorante, mais ne rend l'odeur d'aucune plante proprement dite, & eſt moins un eſprit recteur que de l'eau pure, avec laquelle ſe ſont élevées quelques portions les plus atténuées & les plus volatiles du miel.

L'odeur n'eſt pas due ici, comme dans les plantes odorantes, à un peu d'huile eſſentielle, puiſque, d'une part, le miel ne donne aucun atôme de ce produit, & que de l'autre, il n'eſt pas abſolument inodore, même après avoir bouilli long-temps.

L'analyſe du miel à la cornue reſſemble en tout point à celle des ſucs ſucrés.

Ce ſont encore les abeilles qui recueillent ſur les fleurs une pouſſiere

jaune dont ſont revêtues les ſommités des étamines, & qui la paîtriſſant, l'humectant peut-être d'un peu de leur humeur, en font cette pâte tenace, jaune, odorante, ſeche & inflammable, appellée cire.

La pouſſiere des étamines n'eſt point miſcible à l'eau, elle brûle très-vite, & répand une odeur empyreumatique; c'eſt mal-à-propos qu'on l'a comparée au ſouffre minéral.

La cire n'eſt pas plus miſcible à l'eau, elle ſe fond avant de s'enflammer, ſe diſſipe ſucceſſivement; ce n'eſt ni une gomme, ni une réſine; on lui fait perdre ſa couleur jaune, qui paroît diſſoluble par l'humidité vaporeuſe.

Si on la diſtile, elle ſe fond, bout & coule lentement, un peu plus molle qu'elle n'étoit. On trouve avec elle dans le balon très-peu de flegme

évidemment acide, & il ne reste dans la cornue qu'un enduit noirâtre, vestige de sa combustion. En répetant l'expérience, on la rend de plus en plus fluide, au point de l'être comme une huile; & il passe toujours un flegme acide, qui vraisemblablement concouroit à sa solidité.

Qu'est-ce donc que la cire? C'est une substance végétale dont la nature ignorée, dépend des manipulations d'un peuple que nous admirerons long-temps sans pouvoir jamais l'imiter.

De la combustion des bois faite à l'air libre, de maniere cependant que les vapeurs soient reçues dans un espace circonscrit, il en résulte une masse noire, amere, appellée suye. En la chauffant légerement, elle se fond en partie & devient compacte. L'eau en détache quelque portion qui la colore & la rend ame-

te; cette eau évaporée donne quelquefois des criſtaux.

La ſuye ſoumiſe à la diſtillation donne beaucoup de flegme, d'abord acide, puis abondemment alkalin volatil, il ſe forme du ſel volatil concret qui tapiſſe l'intérieur du récipient, il paſſe un peu d'huile empyreumatique, & le charbon qui reſte donne rarement des cendres alkalines.

Comme la ſuye eſt le réſultat de la combuſtion, tous ſes produits, qui différent de ceux des végétaux, examinés avant leur deſtruction ou pendant leur combuſtion annoncent un changement ſingulier de maniere d'être dans les mêmes parties conſtituantes; changement occaſionné tant par l'exceſſive chaleur que par l'atténuation de chacune d'elles & la diſſipation de quelques-unes, ce qui en diminue les proportions.

Après avoir reconnu ce que le feu & l'eau peuvent extraire des corps végétaux, il nous reste à voir comment nos produits se sont formés, leurs variétés remarquables & leurs effets mutuels, après quoi nous serons en état de voir ce que peut sur ces mêmes végétaux le mouvement de fermentation, & ce qu'opereront encore sur eux ou leurs parties, les liquides produits de cette fermentation.

LEÇON XVI.

Des Produits en général, & d'abord des Produits aqueux.

AU premier coup d'œil on apperçoit la division très sensible de nos produits Chymiques en quatre classes, produits aqueux, salins, huileux & solides; on est encore

prévenu que ces produits résultent de la destruction mutuelle & de la réaction de parties constituantes des végétaux pareillement reconnoissables, malgré leur diversité, pour être aqueuses, salines, inflammables & solides. Nous ne devons pas nous écarter, par conséquent, de cet ordre dans l'examen que nous allons en faire.

Les produits aqueux de l'analyse sont les sucs, l'esprit recteur, les flegmes, & précairement les eaux distillées.

Les sécrétions naturelles, ainsi que l'expression, mettent à nud le liquide sensible contenu dans un végétal; on peut le distinguer en deux classes, la séve & le suc; la premiere est l'eau qui porte partout les alimens nécessaires; le second est le fluide propre au végétal, celui qui lui conserve sa fraîcheur. Lorsqu'on les tire, il n'est

pas possible qu'on ne détache, 1°. les substances qui y sont dissoutes naturellement; 2°. celles qui y sont dissolubles immédiatement; 3°. enfin celles que la circonstance seule y rend solubles ou divisibles. Rien n'est donc moins simple que le suc d'une plante, & rien ne ressemble moins au suc naturel que ce suc exprimé. Les substances salines y sont reconnoissables par la saveur & par les cristaux qu'elles y forment; la mucosité s'y fait appercevoir, soit par la consistance des sucs, soit par leur clarification, soit enfin par la mousse qu'ils contractent en vieillissant.

Tous ces sucs ne se ressemblent pas puisque tous les végétaux different; mais tous ont ces substances en tant qu'elles existent dans tout végétal. Si l'action du pilon a divisé assez de parenchime verd pour le faire sortir avec le suc; cette même

action en a pu combiner une portion avec les ſubſtances ſalines & muqueuſes, ce qui eſt cauſe, en partie, que les extraits obtenus de pareils ſucs, donnent des traces d'état ſavonneux ou réſineux.

L'eſprit recteur des plantes n'eſt autre choſe qu'une eau de végétation retirée de la plante par la chaleur la plus douce, laquelle entraîne avec elle les autres parties naturelles de la plante aſſez atténuée pour s'exhaler à cette chaleur; d'où il arrive que la partie odorante ou huile eſſentielle y eſt en ſi petite quantité, qu'elle ſe peut diſſiper ſans diminuer ſenſiblement le poids de l'eſprit recteur, à moins que la réaction du peu d'acide qui monte conjointement, ne reſinifie cette portion d'huile ce qui, ſans la faire diſſiper, ſuffiroit pour lui faire perdre ſon odeur. La vétuſté des eſprits rec-

teurs rend ſenſibles d'autres ſubſtances qui ſont montées, c'eſt le muqueux & l'acide, l'un forme des nuages dans ce liquide très limpide, l'autre y développe une ſaveur aſſez forte pour altérer les réagiſſans employés en pareil cas.

La forme dont on eſt obligé de ſe ſervir pour obtenir l'eſprit recteur, donne une certaine mobilité à celles des parties du végétal qui ne ſont pas encore aſſez atténuées pour être volatiliſées par ce dégré de chaleur, d'autre part les vapeurs qui s'exhalent étant renfermées, ſont refoulées, pour ainſi dire, ſur le végétal, juſqu'à ce qu'elles ayent pu atteindre au chapiteau pour y être condenſées; ajoutez que quelque douce que ſoit la chaleur appliquée, il regne dans l'intérieur de l'appareil un dégré de chaleur toujours plus fort.

Toutes ces conſidérations rendent

raiſon de ce qui arrive à une plante dont on a ainſi extrait l'eſprit recteur, & fixent les idées ſur ce qu'on doit en penſer. Si jamais produit mérita d'être appellé principe, ce ne doit pas être notre eſprit recteur.

On appelle flegmes tous les produits aqueux, crus inſipides, obtenus par la cornue; ils ſe nomment eſprits toutes les fois qu'ils tiennent évidemment en diſſolution une ſubſtance acide ou alkaline volatile; leſſive, ſi l'alkali eſt fixe; ceci fait voir que l'origine des flegmes eſt non-ſeulement dans les ſucs évidens; mais encore dans les ſubſtances ſolides des végétaux, enſorte qu'à proprement parler, il n'y a aucun fluide naturel ou artificiel qui ne contienne du flegme. Mais il s'agit ici plus particulierement de ceux que nous avons défini d'abord.

Puiſque la ſimple action du pilon

peut en agiſſant ſur les ſucs y cauſer les variétés que nous avons obſervées, la chaleur donnée ſous une cornue fera ces altérations avec d'autant moins de ménagement que ne frappant jamais ſur toute la ſubſtance végétale à la fois, elle a plus qu'enlevé le flegme de certaines portions, lorſqu'elle en échauffe d'autres. C'eſt, par conſéquent, la plus grande abſurdité que regarder les flegmes comme purs ; ils tiennent de la mucoſité, des ſubſtances ſalines, quelquefois même un peu de réſine qui les fait louchir : ſi ces ſubſtances ne ſont pas ſenſibles d'abord, c'eſt leur petite quantité qui en eſt cauſe. Ces parties conſtituantes les flegmes y ſont différemment que dans les ſucs, c'eſt-à-dire, dans un commencement de décompoſition, qui ne permet pas aux ſubſtances ſalines de criſtalliſer, qui a déja aſſez détruit le muqueux

muqueux pour le rendre diſſoluble à la maniere des extraits.

Si nous ne parlons pas ici des autres circonſtances où le flegme ſe rencontre dans les produits mêmes fluides, c'eſt que dans ces autres circonſtances il n'eſt pas le produit principal ou caractériſtique.

Les eaux diſtillées ſont de l'eau étrangere aux végétaux mais qui a emporté ſous la forme de vapeurs tout ce qu'elle a pu. Ainſi la théorie de l'eſprit recteur ſe trouve ici placée naturellement avec cette ſeule différence que l'eau ajoutée étant plus abondante, la chaleur plus forte & plus continue; les eaux diſtillées enlevent d'abord une plus grande proportion des parties du végétal, & enſuite, pluſieurs de ces parties rendues plus atténuées par cette longue chaleur.

On a cru pendant longtemps que les eaux diſtillées repréſentoient avec plus d'énergie les vertus des plantes ; on ſçait maintenant que ces eaux n'ont que la plus petite portion de ce qui conſtitue l'éfficace d'un végétal, & qu'il n'eſt rien moins que démontré que cette petite portion repréſente la totalité.

Les anciens diſtilloient leurs eaux en verſant le ſuc exprimé ſur une plante entiere, d'autres recommandent ſcrupuleuſement différentes proportions d'eau, ſuivant la diverſe texture des plantes ; d'autres enfin noyent d'une quantité déſordonnée d'eau leurs plantes, afin d'avoir un produit plus abondant. Les uns & les autres obtiennent des eaux chargées de muqueux qui s'y dépoſe à la longue & qui rend ces eaux fétides & dangereuſes. On remedioit autrefois à ces accidens en verſant quel-

ques gouttes d'eſprit acide, ou de l'alun, ou du ſouffre ; mais quelque petite que fût la quantité de ces intermedes, on n'avoit pas toujours beſoin d'eux, & alors ils mettoient obſtacle à l'intention de celui qui vouloit employer ces eaux.

Les eaux diſtillées, ſurtout celles que les bonnes gens préparoient dans un appareil appellé *per deſcenſum*, ſont ſujettes à un goût empyreumatique, qui vient, ou de la trop grande chaleur, ou de ſa trop grande continuité. Il eſt rare qu'alors elles ne tiennent une ſurabondance de mucoſité, qui en accélere la dépravation.

Les eaux odorantes étant retirées de plantes naturellement moins muqueuſes, ſont moins expoſées à ſe gâter, d'ailleurs elles ont une portion de l'huile eſſentielle qui y eſt, ſous deux états, ſuſpendue, ou en diſſolution. La premiere rend l'eau

laiteuſe; mais en ſe rapprochant inſenſiblement, elle forme des gouttes d'huile ſenſibles, & l'eau devient tranſparente: la ſeconde y eſt en parfaite diſſolution, ſoit parce que dans ſon extrême diviſion, l'huile peut devenir immédiatement diſſoluble dans l'eau, ſoit encore parce que dans le même cas, tant l'acide du végétal que celui qui entre dans la conſtitution des huiles, devient l'intermede de cette diſſolution. Au bout d'un certain temps ces eaux dépoſent un peu de ſubſtance qu'on croit terreuſe, & qui de fait eſt une réſine inflammable, & c'eſt cette obſervation qui a fait naître notre réflexion ſur la perte de l'odeur de l'eſprit recteur.

LEÇON XVII.

Des Produits salins.

IL n'eſt pas plus queſtion ici que dans le Chapitre précédent des combinaiſons fortuites où les ſels ſe rencontrent; il s'agit de leur nature, de leur origine, de leurs variétés & de leurs principaux effets. En conſéquence, nos produits ſalins ſont, ou les ſels concrets appellés eſſentiels, ou les ſels acides, ou les alkalis volatils, tant concrets que fluors, ou les alkalis fixes, ou enfin les ſels neutres, produits lors de la formation des premiers : nous les allons examiner chacun en particulier.

Les ſels eſſentiels des plantes ſont des ſels criſtalliſés réſultans de l'éva-

poration que l'on fait, ou des ſucs, ou des infuſions de ces végétaux.

On les obtient difficilement, il y en a tel qui ne criſtalliſe qu'après pluſieurs mois, & comme pendant ce temps, la mucoſité rapprochée de ces ſucs pouroit par le contact de l'air, contracter ce qu'on appelle moiſiſſure; on couvre quelquefois le ſuc évaporé avec de l'huile. Les cauſes qui retardent cette criſtalliſation ſont d'une part, la conſiſtance épaiſſe, d'autre la préſence de cette mucoſité; enfin, la difficulté que trouvent ces ſels à ſe ſéparer de la maſſe; auſſi ne ſont-ils jamais purs dans leur premiere formation. On les purifie ſoit en les diſſolvant de nouveau dans de l'eau pure & les filtrant, ſoit en clarifiant leur ſolution avec du blanc d'œuf, ſoit encore en les mêlant avec des terres abſorbantes. De

tous ces moyens, aucun n'eſt éffi-
cace que par la deſtruction du mu-
cilage extractif qui les ſalit, & cette
deſtruction ne s'opere jamais qu'elle
n'occaſionne auſſi celle d'une partie
de ſel; cette déperdition eſt d'autant
plus néceſſaire, qu'il y a grande ap-
parence que ſi ces ſels prennent une
forme criſtalline, cette même mu-
coſité plus épaiſſe, leur ſert de baſe.
La configuration des ſels eſſentiels
eſt ordinairement aiguillée; mais les
variétés qu'elle peut ſouffrir empê-
chent l'Artiſte de rien déterminer
ſur la nature de ces ſels d'après leur
figure.

Quelques plantes, celles entr'au-
tres qui croiſſent le long de la mer
ou dans des lieux dont le ſol eſt ma-
rin, donnent un ſel dont la baſe eſt
une eſpece de ſubſtance connue ſous
le nom d'alkali minéral, mais aucu-
ne n'a de cet alkali, que nous avons

dit se former par l'incinération, & nous examinerons en temps & lieu les différences caractéristiques de ces deux alkalis.

S'il n'est pas généralement vrai que l'acide nitreux & l'acide végétal dont nous parlerons à l'article du vinaigre, sont les deux seuls acides constitutifs naturels des plantes, puisqu'on y rencontre quelquefois les deux autres, & que la même plante fournit alternativement ces trois acides, du moins peut-on assurer avec vérité que ce sont les deux acides les plus fréquemment observés, & les deux seuls capables de destruction dans l'analyse.

Les sels essentiels sont toujours sous la forme fluide dans le végétal, & n'y deviennent concrets que lorsque le fluide dans lequel ils sont est stagnant ou évaporé. Cet état de solution permet à l'acide de se combiner

biner & de réagir, & lui donne ensuite le moyen de se saisir plus étroitement d'une base lors de l'opération qui le convertit en sel essentiel.

La saveur variée des végétaux dépend de la combinaison diverse de ce sel avec les autres parties constituantes; ainsi si l'acide est prédominant & n'est pas entierement uni, la plante a une saveur aigre & acide; si dans son abondance, il est uni à beaucoup de substance solide, la plante est austere & acerbe; s'il l'est à une mucosité très abondante, la plante est douce, fade ou gracieuse.

Que le feu administré immédiatement, éleve en vapeurs la portion fluide des végétaux; il s'ensuivra que cette portion emportera avec elle la partie des substances qui y étoient dissoutes, que la nature aura suffisamment atténuée, ou que le feu achevera d'atténuer autant qu'il

eſt néceſſaire, pour les rendre volatiles, à l'aide de ces vapeurs. L'acide fluor ſera, par conſéquent, emporté, & formera l'eſprit acide, dont l'acidité augmentera inſenſiblement, parce que la chaleur, augmentant toujours, ſupplée aux vapeurs humides ou les aide conſidérablement. Mais comme l'acide n'eſt pas la ſeule choſe tenue en diſſolution dans le phlegme, les autres parties conſtituantes, élevées en même tems & dans les mêmes circonſtances, portent avec elles des traces plus ou moins ſenſibles de leur deſtruction, de-là la couleur des eſprits acides & l'impoſſibilité de déterminer au juſte la nature de l'acide qu'ils contiennent; impoſſibilité qu'augmente ce que nous avons dit de la préſence de pluſieurs acides dans le même individu.

Enfin la chaleur augmentant dé-

truit les acides au point de convertir en alkali, la portion qui en reste, & qui, faute d'humidité, s'est trouvé d'une part le plus concentré possible & de l'autre plus étroitement combiné avec les substances inflammables & solides, pareillement détruites, dont la proportion fortuite donne plus ou moins abondamment l'espece de produit appellé alkali volatil & qui pourroit bien être un alkali fixe volatilisé concret ou fluide selon la présence ou l'absence du phlegme.

On observe que plus les substances végétales sont solides, plus elles fournissent de cet alkali. Mais comme la décomposition est successive entre les parties diverses, il s'en est formé dès le commencement de l'analyse qui, par un phénomene fort singulier demeure fluide dans l'esprit acide sans s'y combiner. On pense

que la préſence des produits du mucilage & des huiles détruits forme entre chaque molécule acide ou alkaline, une eſpece d'enduit qui les empêche de ſe réunir. Nous traiterons ailleurs des plantes qui donnent un ſel alkali & point ou peu d'acide.

Dans le tems où ſe forme le plus abondamment l'eſprit alkalin volatil, on obſerve que conformément à ce que nous diſions des phénomènes qui caractériſent la combinaiſon, il ſe fait une production ſinguliere d'air d'autant plus élaſtique, qu'il y a plus de points de combinaiſon, que le peu de vapeurs aqueuſes qui peuvent encore y être ſont dans l'expenſion la plus grande, & qu'enfin la chaleur eſt la plus active poſſible. De tous les travaux chymiques, il n'en eſt aucun, dans lequel il ſe forme ainſi de nouvelle combinaiſon, qui ne donne de l'air, & pour n'en ajou-

ter ici qu'un exemple frappant ; le ſublimé corroſif décompoſé par l'alkali dans la cornue, donne de l'air en quantité ; le même, traité pareillement avec le fer n'en donne preſque point. Pourquoi ? parce que dans le premier cas il y a combinaiſon très active entre l'acide & l'alkali, que dans l'autre, au contraire, l'union eſt ſi lâche & ſi foible que le plus leger intermede peut les déſunir. A cet exemple on pourroit en joindre un plus grand nombre & on en conclura avec nous que de deux probabilités, l'une qui veut que l'air obtenu dans nos analyſes, ſoit partie conſtituante du corps analyſé, l'autre qu'il eſt produit par les vapeurs aqueuſes pouſſées à leur extrême diviſibilité par le mouvement combinatoire ; cette derniere paroît la plus vraiſemblable & mérite d'autant plus d'être examinée avant de

la rejetter, qu'elle accoutumera les Phyſiciens & les Chymiſtes à ne pas toujours adopter les opinions reçues, parce qu'elles ont de grands hommes pour auteurs.

De tous les ſels conſtitutifs des végétaux, nous avons inſinué que le nitreux & le tartareux ſeuls étoient ſuſceptibles de ſe décompoſer par la combuſtion au point d'être changés en alkali fixe. C'eſt ce qu'il faut conclure de ce qui arrive aux autres acides; on les retrouve après cette combuſtion; au lieu que les deux dont nous traitons ſont tout-à-fait évanouis en tant qu'acides.

Tout ce que nous diſions il n'y a qu'un inſtant de la formation des alkalis volatils dans l'analyſe à la cornue, ſe trouve être d'autant plus applicable à celle des alkalis fixes, qu'il y a tout lieu de penſer que les premiers ne ſont que des alkalis fixes volatiliſés.

La flamme agissant immédiatement aux dépens des parties du végétal, dissipe plus promptement le phlegme, & laisse par conséquent une plus grande quantité d'acide concentré. Les substances inflammables d'autre part sont de même réduites bien-tôt à un état de siccité qui laisse en plus grande abondance une terre déliée, & le résultat sec de ces matieres connu sous le nom de charbon. Ces trois substances, l'acide concentré, la terre déliée & le charbon, ne s'unissent pas par une simple combinaison, elles entrent par l'intensité de la chaleur dans une sorte de fusion qui acheve d'en déterminer la nature alkaline.

Il ne suffit pas encore de cette détermination; les proportions entre l'acide, la terre & le phlogistique sont tellement essentielles pour parfaire un alkali fixe, que lorsque le

phlogiſtique ſurabonde, ces ſels, d'incriſtalliſables qu'ils ſont par leur nature, peuvent prendre une forme réguliere, qu'on ne détruit qu'en détruiſant par une nouvelle calcination ce phlogiſtique ſurabondant; tels ſont les ſels de Tachenius. Mais de cette deſtruction même naît le ſecond inconvénient réſultant de la ſurabondance de la terre, puiſqu'elle eſt en grande partie produite aux dépends des matieres ſolides ou ſolidifiées du végétal. Alors l'alkali prend une cauſticité dangéreuſe, qui vient ſuivant toute apparence de ce que l'acide engagé rend ſoluble une plus grande quantité de terre; on traite cependant quelquefois les alkalis fixes avec des terres, à deſſein d'en augmenter la cauſticité, mais il s'agit ici de l'alkali fixe pur.

Le même phlogiſtique ſurabondant ou fixé naturellement à un aci-

de, a donné naiſſance au peu de ſels acides concrets que nous offrent la nature ou l'art dans les végétaux, il eſt encore par ſa préſence & ſon atténuation dans les vaiſſeaux fermés, la cauſe qu'une portion d'alkali fixe ſe volatiliſe & prend alors ce caractere, mais en l'examinant de près on voit que cette volatilité eſt forcée & ne le rend pas comparable aux alkalis volatils proprement dits.

La calcination, une nouvelle leſſive, en détruiſant le phlogiſtique d'une part & ſéparant de l'autre la terre ſurabondante, donnent aux alkalis fixes une homogénéité telle qu'on diſtinguera difficilement de quel individu végétal ils ſont formés.

Tout alkali fixe eſt donc réſultant d'une combinaiſon produite lors d'une violente incandeſcence. Tous les efforts des Chymiſtes n'ont pû

parvenir à en composer par une autre voye, & on ne connoît encore aucune observation constante qui permette de croire qu'il y en ait de naturel, autre que celui qu'on nomme alkali minéral.

Les alkalis fixes sont caustiques sur la langue, au lieu que les acides y font l'impression de corroder; ils ne sont pas cristallisables, on les peut tenir sous une forme seche, mais ils attirent bientôt l'humidité au point de faire une liqueur deux fois plus pesante que n'étoit le sel. A chaque fois que les alkalis fixes tombent en déliquescence, (c'est le terme chymique qui exprime leur solubilité par l'humidité athmosphérique) ils déposent une portion de terre; la liqueur prend d'abord une consistance gélatineuse, il se forme ensuite des aiguilles qu'on croit être formées par l'acide universel, & qui

dans le fonds ne ſont que l'acide conſtitutif de l'alkali, qui débarraſſé de ce qui le maſquoit agit comme acide ſur l'alkali reſtant ; auſſi remarque-t-on que le poids de l'alkali diminue chaque fois au point qu'il peut être entierement converti en terre & en ſel aiguillé.

Ce qui arrive aux alkalis lorſqu'on les diſſout leur arrive encore lors de leur formation, ſi le végétal qu'on a alkaliſé, tient d'autres acides que ceux que nous avons dit être propres à l'alkaliſation ; ces acides ſaiſiſſent ce qu'il leur faut d'alkali fixe, & forment des ſels neutres, qui étant diſſolubles conjointement avec l'alkali ſuperflu, paſſent dans l'eau qui leſſive les cendres, & demeurent mêlés avec lui, ſi on n'a pas le ſoin de les en ſéparer par la cryſtalliſation ; on les connoît tous ſous le nom de ſels lixiviels.

Un ſel lixiviel n'eſt donc pas le ſinonyme de ſel alkali; & le mêlange de ces ſels étrangers ne caractériſe donc pas la différence des alkalis fixes de divers végétaux, encore moins détermineront-ils ſur les propriétés médicinales qu'on voudroit donner à ces alkalis.

Une portion de l'alkali fixe, premier formé entrant en fuſion durant la combuſtion de la totalité de la plante, détermine la fuſibilité de quelques parties terreſtres, d'où naît cette ſubſtance que nous avons remarqué être du ſable; ſubſtance dont la formation & l'origine ſont plus importantes à obſerver qu'on ne le penſe.

Tout alkali fixe verdit les couleurs bleues des végétaux, fait efferveſcence avec les acides, entre en fuſion très-liquide, détermine la nature des ſels neutres; ſes autres pro-

priétés & les combinaiſons des acides ſe trouveront expliquées par la ſuite.

LEÇON XVIII.

Des Produits inflammables.

VOIR le mucilage à la tête des produits de cette claſſe, y voir les extraits, paroîtra d'abord une erreur; mais on en reviendra promptement ſi on veut bien examiner qu'il n'y a pas une ſeule ſubſtance inflammable qui n'ait commencé par être dans l'état le plus muqueux. Nous diſons donc que les produits inflammables ſont le mucilage, les extraits, les huiles exprimées & eſſentielles, les réſines, les huiles empyreumatiques & le charbon.

Le mucilage n'eſt pas un corps

ſimple. Quelles ſont ſes parties conſtituantes, & comment ſe forme-t-il ? Beaucoup d'eau, voilà ce qu'on y rencontre d'abord, ſa ténacité & ſa fadeur y font ſoupçonner quelqu'autre choſe ; le Chymiſte en l'analyſant en tire un peu d'huile & une ſaveur acide. Il reſte un charbon, ſont-ce bien là les vraies ſubſtances qui compoſent un mucilage ? L'expérience a appris qu'en triturant de l'eau ſeule dans un mortier de verre, elle perdoit ſa fluidité, devenoit tenace comme les mucilages ; une autre expérience montre journellement qu'en mêlant un peu d'eau à une terre très-ſubtile il en réſulte un corps pareillement tenace, qui même ſe conſerve après l'évaporation d'une portion du fluide. Mais l'eau comme la terre ſont ſoupçonnés avec raiſon de n'être jamais pures, & la longue trituration d'un

côté, de l'autre la ſubtilité de la poudre doivent faciliter le développement des autres parties cachées dans l'eau & la terre.

A ces deux moyens délicats de produire un corps tenace, ſe joint un plus fréquent, plus abondant, plus ſenſible, c'eſt lorſqu'un acide diſſolvant d'abord une terre, la rend enſuite diſſoluble dans l'eau; ces premieres diſſolutions ſont toujours muqueuſes, on le touche pour ainſi dire, & il y a tout lieu de préſumer que c'eſt ainſi que ſe produit tout le mucilage des végétaux. Ajoutez à cela qu'un premier atome formé doit déterminer la formation de ceux qui ſuccéderont, comme nous l'avons expliqué en général dans notre premiere partie.

Long-temps avant qu'on reconnoiſſe dans les végétaux aucune eſpece d'huile ou d'autre matiere in-

flammable, on y voit le mucilage, il ne diminue de quantité qu'à mesure que celles-ci se forment & enfin il ne les abandonne jamais entierement, on le retrouve dans les débris les plus secs de l'analyse; enfin il est avec le phlegme & l'acide le premier corps existant du végétal.

On l'obtient des racines, des feuilles, des bois & écorces, des semences & par-tout il se manifeste par un effet bien caractérisé. Il ne colore point l'eau qui le dissout, & il lui donne une consistance épaisse. Il est inutile d'observer ici que ses variétés sont dépendantes de l'âge du végétal, du temps où on le retire, & de la maniere dont on y procede.

On le distinguera toujours de ce que les Chymistes appellent partie extractive ou extrait qui donne à l'eau une couleur plus ou moins foncée, & ne lui ôte rien de sa fluidité.

Il

Il n'eſt pas néceſſaire de chicanner ſur la préciſion des mots extraire, parties extractives & extrait, il ſuffit d'avancer qu'il n'y a aucune ſubſtance naturelle ou artificielle reconnoiſſable aux caracteres que nous venons de tracer, qui ne doive ſon origine au mucilage, où ſi l'on veut au muqueux. En effet ſi l'on plonge une plante entiere & bien nettoyée dans de l'eau, & d'autre part, la même plante hachée dans d'autre eau, on verra bientôt que la premiere demeurera ſans colorer l'eau juſqu'à ce que la putréfaction où le long ſéjour amoliſſant le tiſſu & détruiſant le mucilage, donne lieu à ce dernier de perdre ſa conſiſtance & de paſſer dans l'eau avec un peu du parenchime détruit. La ſeconde au contraire préſentant autant de points de deſtruction de ce même mucilage qu'il y a eu de coups don

nés pour la hacher ; colore sur le champ l'eau en y déposant ce qu'on appelle les parties extractives ; dont la production est toujours comparable à la violence des moyens qu'on employe pour les obtenir.

Mais rien ne met mieux dans la plus grande évidence ce que nous avançons de l'origine des extraits, que ce qui se passe sur un mucilage pur, tel qu'une gomme. On le convertit en extrait, & une portion de sa substance devient même dissoluble dans l'esprit de vin ; on n'y soupçonne pas de parties extractives préexistantes ; on y en trouve neanmoins : elles y sont donc produites par l'art, les extraits ou la partie extractive n'est donc dans aucune circonstance une partie constituante du végétal, mais le résultat de la décomposition du mucilage.

L'exsiccation de la plante, sa con-

tusion, l'infusion, la décoction, sont les moyens connus pour obtenir les extraits, & comme il est aisé de voir que le mucilage n'est jamais pur dans les végétaux, mais accompagné de substances salines & autres, & que de plus par les moyens indiqués il n'est pas possible que les autres parties de la plante ne soient dissoutes par l'eau, soit comme menstrue simple, ce qui est son premier effet, soit comme menstrue composé, qualité qu'elle acquiert sitôtqu'elle a dissout quelque portion saline de la plante; on sent combien les extraits doivent être chargés de parties muqueuses non détruites, résineuses, salines & autres, ce qui bien loin d'établir un caractere certain à ces produits, les présente comme un vrai cahos, dont toute la sagacité chymique ne peut plus rien distinguer.

Cette maniere d'enlever des végétaux tout ce que l'eau en peut diſſoudre, a cependant cet avantage que les parties enlevées ſont moins altérées que par le feu; mais l'expérience journaliere apprend que l'extrait le plus extractif en apparence devient diſſoluble preſqu'entier dans l'eſprit de vin; il ne s'agit que de le préparer à la maniere de La Garaye, c'eſt à-dire, de le deſſecher entierement. Cette ſorte d'extrait attire ſouvent l'humidité, mais en deſſéchant de nouveau ce qui eſt humide, on le diſſout dans l'eſprit de vin.

L'Auteur avoit cru qu'un pareil extrait étoit le ſel eſſentiel de la plante & on le connoît encore dans l'uſage ſous ce nom impropre.

Nous ne devons pas terminer ce qui concerne les mucilages ſans obſerver une idée fauſſe qu'on en donne

lorſqu'on l'appelle *corps muqueux*. On dit qu'il eſt ſuſceptible de fermentation, & que *le corps extractif* ne l'eſt pas. Ou le corps muqueux eſt pur, & alors il ne fermente pas; ou il eſt combiné avec des ſubſtances ſalines qui agiront avec d'autant plus d'énergie que le mucilage lui préſentera par ſa tenacité plus d'obſtacles, & alors ce n'eſt pas le corps muqueux mais bien la ſubſtance ſaline qu'il contient qui fermentera. Pourquoi cela n'arrive-t-il pas au corps extractif? La ténacité eſt détruite, les parties ſalines ſont engagées dans une nouvelle combinaiſon, elles n'ont plus rien à faire.

Pour douter que les huiles exprimées doivent leur origine au mucilage, il faudroit n'avoir jamais examiné la formation d'une noix ou d'une amande. On ne les obtient d'ailleurs jamais qu'en détruiſant par

la trituration seule ou aidée de la chaleur, ce même mucilage qui n'est pas tellement détruit qu'il n'en passe une portion avec l'huile; c'est même lui qui la caractérise, & la fait différer des autres huiles végétales.

Toute huile exprimée est fluide, mais onctueuse, se congele plus ou moins facilement, brûle lentement & se peut combiner avec les alkalis. Nous disons que toute huile exprimée est fluide, quoique plusieurs conservent une consistance ferme qui les a fait appeller suifs, beurres, ou cires, mais la plus legere chaleur leur donne la fluidité, & d'ailleurs elles ont toutes les autres propriétés connues aux huiles On peut soupçonner que cette variété de consistance vient dans certain cas de la proportion du mucilage, & dans d'autres de la présence plus développée d'un acide; dont la propriété

eſt de donner de la conſiſtance aux huiles.

On peut donc diſtinguer dans les huiles exprimées la portion muqueuſe qui s'en ſépare à la longue, & la portion huileuſe ou inflammable ; lorſque par l'art on vient à bout ou de détruire l'une, ou de la ſéparer promptement, la partie huileuſe prend une nature analogue aux huiles eſſentielles ; alors l'acide qui paroît être une des parties conſtituantes néceſſaires de l'huile, ſe manifeſte davantage.

L'effet de cet acide ſur les huiles exprimées eſt de les faire rancir en ſe développant de plus en plus & réagiſſant ſur les autres parties de l'huile. Plus donc une huile tient de l'acide, plus elle eſt ſujette à rancir. Le peu d'humidité qui conſtitue la fluidité contribue pour quelque choſe au développement de cet acide,

ainſi qu'à la flamme que donnent les huiles en brûlant. Elles peuvent perdre par une autre action ménagée une partie de cette humidité, mais alors l'acide ayant réagi plus puiſſamment à cauſe de la chaleur appliquée, fait contracter à l'huile un goût rance bien plus fort, accompagné de l'odeur empyreumatique.

Les acides étrangers font ſur nos huiles le même effet de les rancir & & conſolider, que produit leur acide conſtitutif; ils le font même avec plus d'énergie, à raiſon de leur plus grande concentration.

Toutes les huiles exprimées combinées avec l'alkali fixe, prennent auſſi une conſiſtance, mais point d'odeur rance, & forment des maſſes diviſibles uniformement dans l'eau & diſſoluble dans l'eſprit de vin; phénomène d'autant plus ſingulier que

que ni l'un ni l'autre n'y eſt diſſoluble. Il y a grande apparence que ce changement s'opere ainſi. Le mucilage qui exiſte dans les huiles exprimées, tenant beaucoup d'humidité, s'unit par cette humidité avec l'alkali fixe, & décompoſe par ce moyen l'huile elle-même; mais comme ce mucilage eſt dans tous les points poſſibles de l'huile, un atôme ne ſe combine pas plutôt avec l'alkali que l'atôme huileux qui l'avoiſine eſt mêlé dans cette nouvelle combinaiſon avec l'eſpece de changement que la privation d'humidité d'une part & la réaction de ſon acide doit y occaſionner.

Ce qui ſemble prouver ce que nous avançons, c'eſt la difficulté qu'on éprouve à unir une huile non exprimée avec ces alkalis; difficulté qui n'eſt ſurmontée que lorſqu'à l'aide de très-peu d'humidité, on a

formé un mucilage momentané qui devient l'intermede de la mixtion de l'huile proprement dite.

A la longue, l'acide conſtitutif de l'huile ſe combine avec l'alkali & forme ſur le ſavon des efflореſcences qui tiennent bien de la nature des ſels volatils, mais qui ne ſont pas toujours des alkalis volatils.

Un ſavon eſt donc dans toutes les circonſtances la combinaiſon d'une huile avec un alkali fixe, ou avec une terre alkaline; comme nous le dirons en traitant du plomb.

Les huiles eſſentielles, ainſi appellées parce qu'elles portent l'odeur de la plante, ſe trouvent en quantité variée, mais toujours fort petite en comparaiſon du total de la plante, tantôt dans la plante entiere, quelquefois dans ſa racine, dans ſon écorce, dans l'écorce de ſes fruits, & plus ſouvent dans les fleurs.

L'exemple de celles de ces huiles qu'on peut exprimer fait assez connoître qu'elles sont généralement accompagnées de ce même mucilage auquel elles doivent leur existence ; mucilage que détruit la distillation, qui est le moyen le plus usité pour les obtenir.

En général les huiles essentielles sont legeres, pénétrantes, d'une odeur forte, brûlant avec vivacité, diversement colorées, chargées d'un acide très-sensible, qui à la longue les épaissit & les convertit en baumes & même en résines.

On doit bien distinguer les huiles obtenues immédiatement de la plante, de celles qu'on obtient lorsque ces premieres ont été résinifiées. Il faut pour retirer celles-ci une chaleur plus forte & plus longue ; elles sont plus chargées en couleur, moins pénétrantes, & ordinairement plus

pesantes, ce qui devient très-sensible par notre théorie des résines.

Il y a des plantes qui quoique très-odorantes ne donnent pas d'huile essentielle ou du moins en fournissent si peu que plusieurs milliers pesant donneroient à peine quelques gros, encore faut-il bien des attentions pour ne les pas échapper. On fixe cette odeur par la macération des fleurs dans une huile exprimée, & les parfumeurs appellent ces préparations des essences.

La nature de l'huile contenue dans une plante, l'état actuel de cette plante, la saison où on la traite, indiquent à l'Artiste les moyens qu'il doit employer; mais une observation importante est celle-ci. Les intermedes salins, quels qu'ils soient, peuvent bien empêcher que la fermentation ne détruise de l'huile, mais eux-mêmes en résinifient une

partie & causent par conséquent un dommage réel. On connoît des huiles essentielles de consistance de suif, & il y a tout lieu de croire que le camphre & ses analogues sont des huiles ainsi concretes.

On a cru qu'une huile térébentinée (c'est le nom qu'on donne en général à celles que leur acide a épaissies) pouvoit reprendre sa premiere consistance en lui fournissant l'esprit recteur de sa plante ; mais on verra aisément, en répétant le fait, qu'il ne montre qu'une portion de l'huile ainsi térébenthinée, & que la plus grande partie reste dans l'alembic sous la forme de résine très-seche.

Il est possible & ordinaire de falsifier les huiles essentielles, sur-tout celles qui sont rares & précieuses ; soit avec une huile essentielle moins précieuse, soit avec une huile expri-

mée, ſoit enfin avec l'eſprit de vin. On reconnoît la premiere de ces fraudes en évaporant un peu de l'huile ; la plus odorante s'échappe la premiere : la ſeconde ſe reconnoît par le moyen de l'eſprit de vin qui diſſout l'huile eſſentielle, & ne diſſout pas l'huile exprimée ; la derniere enfin en l'agitant dans de l'eau, l'eſprit de vin s'y mêle & laiſſe l'huile diminuée de volume.

Nous avons dit plus-haut que les huiles eſſentielles ne formoient que difficilement un ſavon avec les alkalis, & nous en avons donné la raiſon, ainſi que la theorie de la manipulation à l'aide de laquelle on y parvient.

Soit que les huiles eſſentielles ſoient plus fluides, ou que l'abſence du mucilage, ou la préſence d'une plus grande quantité d'acide en ſoient la cauſe, ces huiles ne rancifſent pas,

ne crépitent pas au feu en brûlant, comme les huiles exprimées, mais elles s'épaississent, deviennent lourdes & prennent le caractere de baume & même de résine. Effet qu'elles subissent bien plutôt à l'aide d'un acide plus puissant. Une résine est donc toujours le résultat de l'action d'un acide sur une huile quelconque. La nature ne paroît fournir d'autre résine que celle du parenchyme verd qui semble résulter de l'action d'un acide sur un corps muqueux très-analogue aux huiles exprimées. Aussi cette espece de résine a-t-elle des points de différence essentielle avec les autres. Elle se dissout dans les huiles exprimées, les colore & paroît même être la cause de la coloration qu'elles ont, ainsi que les huiles essentielles.

Les différens sucs muqueux exposés à la réaction de l'acide, telle est

celle qui a lieu dans la préparation des extraits, les résinifie en partie & y occasionne ce changement singulier dont nous avons parlé plus haut.

Les huiles essentielles n'étant jamais isolées dans le végétal, toutes les fois qu'elles sont résinifiées par leur acide, elles donnent des résines colorées, opaques & presqu'inodores. Les sucs huileux & muqueux que donnent les plantes laiteuses, donnent pareillement une sorte de résine particuliere.

L'espece de résine que forment les huiles distillées par leur épaississement est encore une résine différente, aussi bien que celle qu'on produit artificiellement, soit dans la décomposition des corps, soit en mêlant à dessein une huile essentielle avec un acide; en sorte que si il est vrai en général que toute résine est

le résultat de l'action d'un acide sur une huile; la nature de l'huile ou du corps huileux, la circonstance où elle est résinifiée apportent entre les résines des diversités sans nombre.

Toute résine est néanmoins plus ou moins friable, s'amollissant par la chaleur, répandant alors un peu d'odeur, & sur-tout dissoluble dans l'esprit de vin.

La même analyse qui produit sans cesse des résines fortuites, les décompose aussi bien que celles qui étoient déja formées, & puisque l'huile est plus engagée, il est naturel qu'il faudra plus d'effort pour l'obtenir, & qu'elle ne ressemblera plus à ce qu'elle étoit avant sa résinification.

On appelle en général huile empyreumatique toute huile qui ayant été obtenue par un degré de feu violent, porte avec elle l'empreinte

de la destruction d'une partie de sa substance. Mais ce nom appartient plus spécialement aux derniers produits huileux de l'analyse chymique.

Toutes les substances, tant naturelles qu'artificielles, dont nous traitons dans cette leçon, en peuvent donner, & presque toutes ne la donnent que par la destruction de la résine naturelle ou artificielle qui se rencontre pendant l'analyse. Ensorte, par exemple, que le peu d'huile empyreumatique que donnent les gommes, ne vient que de la destruction d'une résine qui s'est formée durant l'analyse par l'action de l'acide plus développé sur une portion de cette gomme pas encore décomposée.

Mais de ce que toute huile empyreumatique est le résultat de la destruction des résines; le nombre de ces résines variant à l'infini, com-

me nous venons de le voir, il ne faudroit pas en conclure, ni que toutes les huiles empyreumatiques se ressemblent, ni qu'on peut leur restituer les qualités des huiles essentielles; on leur rendra peut être bien la fluidité, la transparence, mais l'odeur sera toujours disgracieuse, la transparence même pourra s'altérer plus ou moins promptement.

En effet nous avons vu dans la Leçon précédente que la production des alkalis volatils étoit voisine de l'instant où passent les huiles empyreumatiques; les mêmes circonstances se présentent dans les uns & les autres, & ces huiles ne peuvent manquer de tenir une quantité plus ou moins grande ou de cet alkali volatil, ou des matériaux qu'une nouvelle distillation achevera de combiner sous la forme volatile. Tandis qu'une portion de l'huile encore plus dé-

pouillée de ce qui la rendoit fluide, s'épaissira, formera une masse épaisse, qui donnera encor un peu d'huile empyreumatique & un charbon; les substances terreuses, salines & autres, atténuées de plus en plus donneront un nouvel alkali volatil; qui se mêlant plus intimement à la petite portion d'huile fluide & transparente qu'on en obtient, en deviendra tellement partie constituante, qu'on ne le détruira qu'avec l'huile elle-même. Or l'effet des alkalis volatils sur les huiles, étant d'en développer la couleur, ou même de l'y produire, ce que nous disons ici de toute huile empyreumatique rectifiée, se trouvera avoir encore plus lieu lorsque ces huiles seront extraites des substances qui donnent plus abondamment par l'analyse un produit alkalin.

La plûpart des phénomènes que

nous avons expliqués précédemment, dépendent de la maniere dont le feu artificiel agit sur les substances analysées. Lors donc que tous les fluides sont chassés, les dernieres portions doivent en être dans la plus grande expansibilité & présenter par ce moyen l'occasion à la chaleur de les sécher absolument. Dans cet état ils s'attachent aux parois des vaisseaux & aux portions solides restantes du végétal, qu'ils enduisent, pénetrent, noircissent de toute part, de-là les charbons. Ce ne peut être un principe, mais le résultat de l'exsiccation absolue de tous les produits même aqueux, dont nous avons parlé jusqu'à présent, résultat d'autant plus composé & varié que les produits eux-mêmes l'étoient. Aussi remarque-t-on entre les charbons des différents végétaux des variétés frappantes. Ils ont néanmoins

des propriétés communes, ils ſont indeſtructibles par le feu, autrement qu'avec le concours de l'air. Sans feu, ils ne s'alterent jamais; propriétés qui lui viennent de la privation abſolue de fluide qui, comme on ſçait, eſt le moyen ſans lequel les parties conſtituantes d'un corps ne peuvent réagir & par conſéquent ſe détruire mutuellement. Le peu de fluide aqueux y étant dans la plus grande diviſion imaginable; il faut le concours d'un autre fluide pour enlever & diſſiper les portions de charbon, même chauffé juſqu'à être rouge; ce qui peut concourir à prouver que le feu n'eſt ni un corps ni un fluide particulier, mais une modification.

On a appellé phlogiſtique la matiere ſuſceptible d'ignition qui ſe trouve dans les charbons; & on la croit homogène dans toutes les eſ-

peces. On veut que ce ſoit un principe, parce qu'en employant indifféremment tel charbon que ce ſoit, on parvient à reſſuſciter toutes les chaux métalliques ſous la même forme. En ſuppoſant même que dans la confuſion qu'excite certainement le feu lors de la formation des charbons, il y eut une portion de matiere qui fut conſtamment modifiée de la même maniere, s'enſuivroit-il que cette ſubſtance fût homogène, & qu'elle fût un principe. Toutes les parties du végétal doivent laiſſer leur portion la plus fixe dans le charbon, ainſi les matieres muqueuſes, ſalines, huileuſes & autres concourent à ſa formation, & ſi ſon homogénéité n'eſt rien moins que démontrée, il ſera tout auſſi peu vrai que ce ſoit un principe. Il y a plus, les phénomènes qu'on attribue à ce principe &

entr'autres la réduction des chaux métalliques n'a jamais lieu que lorsque les matieres où l'on dit qu'abonde le plus ce principe, sont dans l'état de charbon.

On dit que le phlogistique est le premier aliment du feu, mais on ne voit pas qu'avant de lui servir d'aliment, proprement dit, le feu commence par détruire, & réduire dans l'état charbonneux les matieres qui vont s'enflammer ou se mettre en ignition. Peut-être est-ce une Loi nécessaire pour le développement du phlogistique; alors il faudra voir si dans les destructions analytiques, il se développe pareillement & nécessairement d'autres principes, mais si de fait nous voyons que les produits analytiques, loin de donner des corps simples, comme on suppose que le sont des principes, donnent des composés plus ou moins

moins difficiles à saisir, il en faudra conclure que jamais la voie analytique ne sera le moyen de réduire les corps dans leurs principes; que les produits de l'analyse, & entr'autres le phlogistique ne sont des principes, & enfin qu'en adoptant les effets reconnus à ce phlogistique par Stahl, il ne faut pas adopter la prémice & regarder ce phlogistique comme une terre & encore moins comme une substance pure homogène, telle enfin que doit être un corps pour mériter le nom de principe.

LEÇON XIX.

Des Produits terreux & Récapitulation.

DANS l'énumération des parties conſtituantes naturelles des végétaux & en développant leur formation, nous n'avons rien remarqué qui reſſemblât à cette ſubſtance pulvérulente, ſeche, inodore, peu ou point ſavoureuſe, qu'on appelle terre. Ce mot qu'on a ſubſtitué à celui de corps ſolide, ne peut donc pas déterminer une matiere qui faſſe naturellement partie d'un végétal. Celle que l'on rencontre après ſa deſtruction totale eſt donc le réſultat de l'action du feu qui ſépare l'état continu des parties ſolides, détruit & brûle ce qu'elles ont d'inflammable, & laiſſe une très-petite portion

de matiere ; la terre dans l'acception commune n'eſt donc pas non plus un principe ou même une partie naturelle des végétaux.

Si l'eau la plus épurée, diſtillée avec le plus de ſoin, peut cependant ſe convertir en terre au point que cette terre faſſe le tiers du poids de l'eau employée ; il faudra convenir que le mot eau & le mot terre ne font qu'exprimer les modifications de fluide & de ſolide d'une même ſubſtance.

Quoi qu'il en ſoit, la terre qui ſe trouve après la deſtruction totale des végétaux eſt de trois eſpeces, une qui eſt grenue, tranſparente & en molécules inégales, mais toujours trop groſſes pour être ſuppoſées avoir été formées dans le tiſſu végétal qui, ſi cela étoit, ſeroit le tiſſu le plus obſtrué qu'on connût ; on le nomme ſable. Nous

avons dit, en traitant de la formation des alkalis fixes, ce que nous pensions de son origine.

La seconde espece de terre, existante dans les cendres des végétaux, est reconnoissable à la propriété qu'elle a de faire effervescence avec les acides, & paroît être une sorte d'argile, dont la partie onctueuse étant détruite, donne un caractere alkalescent à ce qui reste, quoique ce ne soit pas, à proprement parler, une substance calcaire. Peut-être n'est ce autre chose qu'une combinaison pareille à celle des alkalis, dans laquelle l'acide & le phlogistique sont dans la moindre proportion possible.

Enfin on trouve dans les cendres végétales une matiere attirable par l'aimant qui annonce une terre martiale, à laquelle s'est uni pendant la combustion un peu de phlogistique;

on a voulu que cette terre exiſtât en tant que fer dans les plantes, on a même dit qu'elle y étoit ſous la forme vitriolique, & on a ajouté que la couleur verte des feuilles étoit due à la préſence de ce vitriol.

D'autres ont dit que la terre martiale étoit en tant que terre, & que la combuſtion qui, ſi elle étoit ſous forme métallique, la détruiroit, ne fait qu'y interpoſer aſſez de phlogiſtique pour la rendre attirable à l'aimant. Enfin quelle que ſoit l'hypothèſe adoptée, il reſtera toujours à déterminer l'origine de cette terre martiale dans les végétaux, ſi elle y eſt précairement ou de toute néceſſité, quelle eſt ſon utilité, & ſi elle n'eſt pas due, comme les deux autres, au hazard de la circonſtance.

Il eſt aiſé de voir en réſumant

tout ce qui précéde, que les parties naturelles des végétaux, sont du phlegme, un sel, une mucosité & une substance solide diversement modifiés; que tous les changemens naturels que peuvent présenter ces quatre premiers corps, sont dûs à un mouvement intestin qui tend à les dépurer, atténuer & combiner plus exactement; que ces quatre corps sont impossibles à saisir dans leur premiere simplicité; qu'outre leur mélange mutuel, chacun d'eux est évidemment composé & n'est pas un corps simple; que les substances qui les composent sont elles-mêmes développées de maniere à entrer sur le champ dans de nouvelles combinaisons; que l'eau & le feu, séparement ou ensemble, atténuent aussi & divisent de nouveau ces quatre premiers corps, de maniere à en volatiliser une partie,

à en solidifier & brûler une autre & faire par ce moyen naître tous les produits chymiques dont nous avons montré l'existence, l'origine & les caracteres. Les mêmes parties constituantes naturelles peuvent encore être traitées d'une troisieme maniere, en les soumettant au mouvement évident de la fermentation ; c'est ce qui nous reste à examiner, ainsi que la nature & les propriétés des produits nouveaux de cette fermentation, pour achever le tableau analytique du regne végétal.

LEÇON XX.

De la Fermentation.

TOUTES les fois qu'un fluide eſt agité par la chaleur extérieure qui ſe communique à lui ; le mouvement qu'il ſubit ſe nomme ébullition. Lorſque deux fluides mêlés enſemble donnent lieu à leurs parties conſtituantes de ſe combiner avec force, on dit qu'alors il y a efferveſcence. Mais lorſque les parties conſtituantes d'un fluide composé ſe développant dans ce fluide réagiſſent mutuellement l'une ſur l'autre de maniere à faire naître un mouvement dont la cauſe eſt inteſtine, c'eſt une fermentation.

Puiſque tout mouvement inteſtin eſt une fermentation; celui qui ſe paſſe

paſſe dans les corps organiſés pendant leur accrétion & leur vie, mérite ce nom ; avec cette différence eſſentielle, que la préexiſtence de molécules d'une certaine nature détermine celle des molécules indifférentes qui ſe viennent réunir à ce corps organiſé.

Ce ſera encore une fermentation que le mouvement, lent à la vérité, qui s'établira dans des maſſes compoſées de divers ingrédiens, tel eſt celui qu'on obſerve dans les produits chymiques & pharmaceutiques, fluides òu mols & dans les pâtes. Enfin toutes les fois que la cauſe du mouvement ne ſera pas extérieure, ce ſera une fermentation.

Nous devons examiner particuliérement celle qu'on peut faire naître dans les végétaux.

Du phlegme, un mucilage, des parties ſalines, voilà les ſubſtances

néceſſaires pour cette fermentation. Mais toute combinaiſon de ces ſubſtances n'eſt pas apte au mouvement fermentatif. Toutes les fois que les parties ſalines ſont engagées fortement dans les parties ſolides, quelle que ſoit la quantité du phlegme ou du muqueux, il n'y aura point de fermentation. En ſorte qu'on peut aſſurer avec vérité que la ſubſtance ſaline eſt l'agent de la fermentation, le corps muqueux le patient, & que le phlegme en eſt le véhicule.

Toute la théorie de la fermentation eſt établie ſur le développement qui ſe fait dans le phlegme d'une matiere ſaline, engagée dans du mucilage; développement fondé ſur ce que de tous les corps ſolubles dans l'eau, les ſels ſont les premiers. Pour s'y diſſoudre, il leur faut écarter la matiere tenace qui les enveloppe, ce qui ne ſe pouvant faire ſans un

effort conſidérable, prépare la plus grande atténuation des parties fermentantes. L'acide une fois dégagé, réagit ſur ce même mucilage qu'il vient d'atténuer, ſe combine de nouveau & d'une nouvelle maniere avec lui, & forme d'abord un ſel neutre (ſi l'on veut permettre l'expreſſion) compoſé d'un acide & du corps muqueux très atténués, & des réſines dont une partie eſt diſſoute ſur le champ par ce ſel, & une autre eſt précipitée. Mais de ce que quelques parties ſalines & muqueuſes s'attenuent, il s'enſuit qu'une portion de ce qui reſte devient ou eſt naturellement plus groſſier, & forme une matiere épaiſſe qui ſe dépoſe, & un ſel plus groſſier, que le phlegme tient d'autant plus volontiers en ſuſpenſion qu'il s'y eſt formé.

Si toutes les parties conſtituantes

une liqueur à fermenter, avoient le même degré d'atténuation; le mouvement qui les combineroit de nouveau feroit des plus confidérables, & la fermentation feroit exécutée dans un court efpace de temps. Mais l'idée de la progreffion à laquelle font fujets tous les végétaux & leurs parties pour mûrir, laiffe à penfer que les parties conftituantes de même efpece y font dans une ferie indéfiniffable de degrés d'atténuation. Enforte que les premiers efforts devant fe faire par celles de ces parties qui font les plus mûres; la fermentation doit dans fon commencement être peu fenfible; le mouvement lui-même de ces premieres détermine celles qui les fuivent, & alors un plus grand nombre de molécules agiffantes à la fois, le mouvement devient très-fenfible, la liqueur fe trouble, on y voit des mou-

vemens rapides & en tout ſens; la quantité de ce mouvement qui, comme nous l'avons dit eſt combinatoire, fait naître la chaleur & donneroit lieu aux premieres parties fermentées de s'échapper en vapeurs, ſi une portion de la mucoſité détachée & non encore combinée ne formoit à la ſurface une pellicule qui en retient la plus grande partie, & n'en laiſſe échapper que la portion la plus ſubtile appellée *Gas Silveſtre*; ce dernier s'échappe avec l'air qui ſe produit en quantité, lors de la nouvelle combinaiſon de la ſubſtance, dégagée & très-atténuée, avec la portion du muqueux pareillement dégagé & atténué. Ces combinaiſons ceſſantes inſenſiblement, tous les phénomènes que nous venons de décrire diminuent, & entr'autres la chaleur qui ne tenant plus le phlegme & les autres

parties dans une dilatation forcée, permet aux ſubſtances réſineuſes non diſſoutes, à la portion groſſiere de la mucoſité & au ſurplus de ſel groſſier qui s'eſt formé, de ſe précipiter. Alors il reſte un phlegme dont chaque molécule ayant été occupée par les combinaiſons précédentes, eſt pénétrée de la nouvelle combinaiſon du ſel & du muqueux au point de n'être plus reconnoiſſable pour du phlegme qu'à ſa fluidité; il tient de plus une portion de la réſine qui s'eſt faite alors, & de celle qui exiſtoit dans le fruit qui a fermenté, en diſſolution à l'aide des parties ſalines & muqueuſes, plus la portion qu'il peut diſſoudre de ſel tartareux. Dans cet état on le connoît ſous le nom de liqueur vineuſe, le dépôt s'appelle lie, & le ſel tartareux que le vin lui-même dépoſe à la longue ſe nomme tartre.

On a obſervé que les proportions entre les parties fermentantes étoient néceſſaires, tellement que trop de phlegme empêchant l'intenſité du mouvement, puiſqu'il eſt trop diviſé, empêche la parfaite atténuation des autres parties; trop de muqueux fera le même effet, parce que l'obſtacle ſe trouvera ſupérieur aux efforts; enfin ſi naturellement le muqueux ou la partie ſaline ſont trop groſſiers, ils auront moins de tendance à ſe diſſoudre dans le phlegme, & par conſéquent il n'y aura pas de fermentation.

On dit que l'air eſt l'inſtrument principal de la fermentation; mais il nous ſemble que l'air extérieur n'eſt néceſſaire que pour donner un eſpace libre à la dilatation que va ſouffrir le phlegme, & qu'il n'influe pas plus ſur l'action de fermenter, que le vaiſſeau qui contient le fluide

fermentant. Quant à celui qui s'échappe pendant la fermentation, il y eſt produit & y feroit obſtacle, s'il etoit poſſible de l'y conſerver.

On dit encore que les parties huileuſes des fruits fermentans ſont atténuées. Mais avant de parler de ces parties, il les faudroit, je penſe, pouvoir montrer. Aucun des fruits fermenteſcibles ne donne d'huile exprimée ou eſſentielle; tous tiennent un corps gluant, reconnoiſſable pour du muqueux; & ſi par des travaux ultérieurs, on obtient des produits de la fermentation quelqu'huile, il y a tout lieu de préſumer, comme nous le verrons en traitant de l'æther, qu'ils ſont produits & non extraits.

Nous avons parlé plus haut de la pellicule que formoit à la ſurface des liqueurs fermentantes, une portion du mucilage. Cette pellicule

pénétrée de toutes parts des parties les plus atténuées, & abſorbant leur mouvement, devient capable de déterminer & d'accélerer le mouvement fermentatif, dans des liqueurs diſpoſées à fermenter en l'y délayant. On a donné à cette matiere le nom de levûre ou ferment. La cauſe de cet effet, comparable à celui dont nous parlions pour expliquer l'accroiſſement des corps, eſt dûe à ce qu'une très-petite quantité de matiere eſt douée de molécules de la plus grande mobilité, qui la communiquent à d'autres moins mobiles, & déterminent le mouvement du total.

Nous aurons occaſion dans notre troiſieme partie de faire l'application de notre théorie à tous les arts réſultants de la fermentation, & d'y dire un mot de la fermentation lente que ſubiſſent encore les liqueurs vi-

neuſes; fermentation qui acheve les combinaiſons & dépurations néceſſaires.

Si à une liqueur vineuſe on ajoute des ſubſtances évidemment aigres, ou ſi on y mêle une ſubſtance douée d'une très-grande mobilité; il s'établit un nouveau mouvement qui fait naître une ſorte d'épuration de la partie tartareuſe, fait évanouir la premiere combinaiſon, précipite la réſine & laiſſe plus à nud la portion ſaline. On accelere ce mouvement, ſi l'on veut, par un peu de chaleur extérieure; comme il n'y a plus de combinaiſon nouvelle, mais une deſtruction de l'ancienne combinaiſon; il ne s'y développe ni chaleur ni air; la liqueur prend un œil moins trouble, en s'éclairciſſant elle perd de ſa couleur & eſt un phlegme plus à nud, qui tient en diſſolution ou une plus grande

quantité d'acide, ou un acide plus développé, avec un peu du muqueux le plus attenué, & encore un peu de résine colorante; on le nomme vinaigre.

Enfin tant ces premieres liqueurs, que tout corps végétal tenant un peu d'humidité & abandonné à lui-même, s'échauffe considérablement, se fonce en couleur, devient ichoreux, laisse exhaler des parties odorantes, & enfin se détruit presqu'entierement. Si on l'examine avant cette destruction totale, on trouve une masse peu ou point solide, grasse au toucher, & très-bonne pour les engrais, on la nomme fumier. Nous approfondirons davantage cette espece de fermentation en traitant des animaux.

On voit que les végétaux sont susceptibles d'un mouvement violent, appellé fermentation, qu'on

peut diviſer en trois claſſes, la fermentation vineuſe; ſon produit naturel eſt le vin & ſes analogues, la lie & le tartre en ſont bien des produits auſſi, mais par dépôt. La fermentation aceteuſe; ſon produit naturel eſt le vinaigre, & enfin la fermentation putride dont le produit naturel eſt connu ſous le nom de fumier, nom qui cependant ne le caractériſe pas aſſez.

Appliquons maintenant à ces produits, le feu des Chymiſtes, & obſervons ce qu'il va nous offrir.

LEÇON XXI.

Des Produits de la Fermentation.

TOUTE liqueur vineuſe miſe à feu nud pour y évaporer ſans bouillir, ne donne aucune vapeur inflammable. Le contraire arrive lorſqu'on la fait bouillir; à quelques vapeurs aqueuſes en ſuccedent d'autres qui ſont plus dilatées, qui s'élevent davantage, & que la préſence d'un corps enflammé allume tant qu'il s'en forme. Il reſte une liqueur louche, trouble, foncée, acre & acide, qu'on nomme extrait du vin: cet extrait donne encore beaucoup de vapeurs aqueuſes, ſe concentre & alors en verſant deſſus de l'eſprit de vin, on en tire une forte teinture, due tant à la réſine colorante

qui étoit diſſoute dans le vin & que l'abſence des parties les plus tenues a fait précipiter, qu'à celle qui s'eſt formée aux dépens du mucilage, ſoit lors de la fermentation, ſoit par l'évaporation dont nous parlons.

Il reſte une maſſe criſtalline, ſale, grenue, qui eſt le tartre lui-même dépoſé, parce que la quantité de phlegme d'une part, eſt diminuée par l'évaporation, & que de l'autre, la combinaiſon eſt changée par la diſſipation de ce qu'il y a de plus atténué.

Ce qui précede s'applique naturellement à la diſtillation du vin. La même liqueur diſtillée au bain marie, ou à feu nud & violent, fournira plus ou moins de liqueur inflammable, réſultante des vapeurs qui ſe concentrent. On la nomme eau-de-vie.

Elle n'exiſte certainement pas dans le vin, puiſque toute volatile qu'elle eſt, il paſſe du phlegme avant elle & que l'artiſte eſt le maître d'en diminuer la production, en ne donnant pas un feu violent. C'eſt donc lors de l'ébullition du vin que ſes parties déja atténuées & combinées par la fermentation, acquierent un degré d'atténuation plus fort, ſe débarraſſent des autres parties plus groſſieres, d'une portion de phlegme, de toute la réſine & n'emportent avec elles, tout au plus, qu'une portion très-atténuée de cette réſine qui y donne de l'odeur.

Si on diſtille de nouveau cette liqueur, elle laiſſe encore en arriere une portion de phlegme, acquiert plus de ténuité, & ſe connoît ſous le nom d'eſprit de vin. Mais en même temps que les parties ſalines &

muqueuſes, combinées avec le phlegme, acquierent ainſi plus de ſubtilité, que leur combinaiſon devient plus intime, il arrive deux autres phénomenes.

Nous avons inſinué que lors de la fermentation les parties de la liqueur fermentante, quoique de même eſpece, ne ſont pas dans le même degré de maturité; cette même différence ſe rencontre lorſqu'on diſtille le vin, ou qu'on en rectifie le produit; d'où il réſulte que dans tous les cas, les dernieres portions du produit ſeront les moins atténuées, au contraire des premieres. Et que ces dernieres portions rectifiées un certain nombre de fois, pourront bien acquérir plus de ſubtilité, mais toutes choſes égales ne ſeront jamais auſſi bien combinées que ces premieres portions.

Le ſecond phénomene eſt la deſ-
truction

truction qui arrive nécessairement à une portion de la liqueur vineuse. Elle est fondée sur ce que par la chaleur les parties les plus volatiles s'échappant, celles qui le sont moins doivent rester jusqu'à ce que la chaleur leur ait donné assez de subtilité pour se volatiliser à leur tour; mais pendant ce temps la proportion est dérangée, l'acide est plus noyé, il se sépare, & la combinaison *per intima* de l'acide avec le muqueux & le phlegme une fois détruite, la nature vineuse est détruite, & la liqueur ne peut plus fournir de produit inflammable. La même chose arrive à l'eau-de-vie qu'on redistille, à l'esprit de vin qu'on rectifie, & quelques intermedes qu'on employe, on est sûr d'attaquer une des parties constituantes, & de détruire plus ou moins abondamment de la liqueur inflammable. Le serpentin perpendiculaire

lui-même, dont l'inutilité eſt démontrée ſuffiſamment, occaſionne d'autant plus de perte que les vapeurs ayant un plus grand eſpace à parcourir avant de ſe condenſer, facilitent par leur état vaporeux la ſéparation des parties conſtituantes,

Un bon eſprit de vin n'eſt donc pas toujours celui qui a été rectifié un grand nombre de fois, mais celui qui l'ayant été à une chaleur douce eſt paſſé le premier, & a une odeur gracieuſe, ne fait point d'écume en l'agitant, & ſe diſſipe promptement lorſqu'on l'expoſe à l'air; il differe de l'eau-de vie en ce que celle-ci tient plus de phlegme, & que ſes parties conſtituantes ſont moins ſubtiles; tous deux ſont inflammables lorſqu'ils ſont en vapeurs, & comme les vapeurs allumées ſont aſſez chaudes pour continuer l'évaporation du reſte de la li-

queur ; la flamme continue jusqu'à ce qu'il ne reste plus que du phlegme dont les vapeurs ne sont point inflammables, à moins que l'excessive chaleur ne les ait dissipées conjointement avec la flamme dont elles augmentent la vivacité.

Plus les liqueurs vineuses seront chargées de lie ou de mucosité grossiere, plus la liqueur inflammable qui en proviendra sera sujette à sentir le feu ; ainsi lorsque la lie elle-même est distillée à dessein d'en tirer le peu d'eau-de-vie que peut contenir la liqueur vineuse embarrassée dans cette lie proprement dite ; le produit est des plus empyreumatiques, & les procédés indiqués pour sauver cet accident ne font que le diminuer.

Les parties odorantes, les huiles essentielles, les résines de toutes les especes, les extraits mêmes sont

diſſolubles par le vin, l'eau-de-vie & l'eſprit de vin. Mais le vin étant plus abondant en phlegme, tenant beaucoup d'acide, & ayant d'ailleurs ſes parties conſtituantes moins atténuées, diſſout en même temps les parties ſalines, muqueuſes & autres. L'eau de-vie en diſſout moins, & enfin l'eſprit de vin ne diſſout de ces parties que celles qui ſont tellement liées avec les ſubſtances qu'il diſſout de préférence, qu'elles ſont, pour ainſi dire, entraînées par la diſſolution. Ajoutez à cela que la plupart de ces diſſolutions ſe faiſant ou par l'intermede de la chaleur, ou en s'uniſſant à une des parties conſtituantes l'eſprit de vin, ce dernier ſouffre toujours une ſorte d'altération qui permet aux autres parties déſunies d'agir ſuivant leur nature.

L'eſprit de vin eſt cependant un des moyens les plus fréquents pour ſépa-

rer d'un végétal les parties qui y sont solubles de celles qui ne l'y sont pas ; & comme lorsqu'on met cet esprit en usage, on peut traiter antérieurement ou postérieurement le même végétal avec l'eau ; les différens poids d'extrait obtenu dans ces diverses circonstances, prouvent de plus en plus qu'il y a plus que les parties immédiatement dissolubles dans l'esprit de vin de détachées par cet esprit, & de même que l'eau enleve aussi plusieurs portions qui n'y sont pas dissolubles.

Les huiles essentielles dissoutes dans l'esprit de vin lui donnent la propriété de louchir, si on le verse dans de l'eau. Lorsqu'on les distille, on voit que cet esprit est beaucoup plus volatil qu'elle, & que l'eau en vapeurs est leur véritable véhicule. On voit encore que soit la continuité de chaleur, soit l'acide conf-

titutif des huiles & de l'eſprit de vin, ces huiles s'épaiſſiſſent & contractent une odeur qu'elles communiquent à l'eſprit, ſi on les y laiſſe ou ſi on les y fait rediſtiller. Il n'y a donc que la portion la plus tenue, tant de ces huiles que des autres parties odorantes végétales qui s'exhaltent avec l'eſprit de vin.

Quant aux réſines, elles préſentent les mêmes phénomenes, ſi on les diſtille avec l'eſprit de vin ; mais lorſqu'on noye celui-ci de beaucoup d'eau, comme il a une tendance ſinguliere à ſe mêler avec elle, & qu'alors ſon aggrégation eſt en partie détruite, comme d'autre part il ne tient en diſſolution les huiles & réſines qu'à raiſon de cette aggrégation, celles-ci ſe ſéparent, & c'eſt le moyen employé pour retirer ces dernieres des bois & autres ſubſtances dures où elles ſont contenues.

Tant qu'elles sont dissoutes dans l'esprit de vin & ses analogues, elles forment les teintures, quintessences & élixirs.

La lie privée de son humidité ne differe du tartre qu'en ce qu'elle contient plus de parties muqueuses & résineuses que le feu doit réduire en terre ; ensorte que l'espece d'alkali produit par son incinération, connu sous le nom de cendres gravelées, ne differe de l'alkali du tartre que par cette terre assez abondante.

Le tartre précipité, comme nous l'avons dit, de la liqueur vineuse, doit sa base à cette même mucosité grossiere & sa coloration à une portion de la résine qu'il a entraînee en se formant; résine noyée dans un peu de lie qui s'interpose entre les cristaux La dépuration de ce tartre consiste donc à le dépouiller de

cette résine & de ce peu de lie; c'est à quoi l'on parvient par sa solution dans beaucoup d'eau bouillante, en le filtrant le plus chaud possible, & ménageant la précipitation de la résine par une terre que le tartre ne puisse pas dissoudre. On obtient alors des cristaux blancs, mattes, acides, figurés régulierement, & appellés cristaux ou crême de tartre.

Il faut toujours beaucoup d'eau pour dissoudre très-peu de tartre ou de ses cristaux. Ce sel n'est pas un sel neutre, mais un sel acide concret, qui doit son état à cette mucosité qui l'acompagne toujours, comme les fleurs de benjoin le doivent à un peu d'huile tenue. On peut bien combiner ce tartre avec différens alkalis, ou avec des substances terrestres, il en résulte des sels neutres dans lesquels il est si peu alteré qu'en décomposant ces sels, le tartre se

se précipite sous sa premiere forme. S'il avoit une base, elle seroit ou terreuse ou alkaline, & alors, à l'instar des sels neutres à base terreuse, il seroit susceptible de la plus facile décomposition ; si la base étoit alkaline, tout acide en le chassant, formeroit avec cet alkali un sel neutre, analogue à ceux qu'on prépare à dessein ; au lieu de tout cela, il reste immuable, tout au plus on apperçoit dans quelques-unes de ses combinaisons un peu de mucosité qui se sépare ; c'est donc à cette matiere reconnue existante abondamment dans les liquides, d'où est produit le tartre, qu'il doit sa solidité & point du tout à une base alkaline ou terreuse.

En distillant le tartre, on obtient une très-grande quantité de phlegme, un esprit acide, un peu d'esprit volatil, de l'huile empyreuma-

tique & un charbon ſurchargé d'alkali fixe au point d'attirer l'humidité. On le calcine pour détruire la matiere charbonneuſe, & il reſte un pur alkali, qu'on obtient plus promptement en brûlant immédiatement le tartre au milieu des charbons.

On peut appliquer à ces produits ce que nous avons dit de l'analyſe des végétaux, & on verra que ce ſont les mêmes effets, & par conſéquent la même théorie, ſans en excepter la production de l'air, lors de la formation de l'alkali volatil. Comme le tartre eſt un corps dans lequel l'acide eſt la partie dominante, il ſe produit davantage d'eſprits acide & alkalin. On peut même convertir en alkali volatil une grande quantité de l'alkali fixe contenu dans le charbon, en y verſant l'huile empyreumatique, & diſtil-

lant de nouveau : cette derniere réduite en vapeurs ſe combine avec cet alkali, s'y deſſeche & tous deux ſe volatiliſent.

L'union du tartre avec ſon propre alkali fixe, donne le ſel neutre appellé mal-à-propos tartre régénéré, & plus connu ſous le nom de ſel végétal. La baſe alkaline du ſel marin ſubſtituée à l'alkali du tartre, change la forme des cryſtaux, & donne le ſel de ſeignette ; la craie & autres terres, en ſe combinant avec la crême du tartre, forment pareillement des ſels neutres, dont quelques-uns ſont ſuſceptibles de cryſtalliſation, mais qui tous ſont décompoſés par un alkali.

Entre les moyens imaginés pour rectifier l'eſprit de vin, l'alkali du tartre n'a pas été oublié, & quoiqu'il abſorbe une portion de l'humidité, cependant l'acide conſtitu-

tif & la partie inflammable de l'esprit de vin ſe combinent tellement avec lui, que de cet inſtant la liqueur, qui prend le nom d'eſprit de vin alkaliſé, en diſſolvant les corps comme le fait l'eſprit de vin ordinaire, les diſſout avec des phénomènes différents; il ſe diſſout plus de matiere colorante, & les huiles & réſines ne ſont plus ſuſceptibles de ſe précipiter par le moyen de l'eau; l'union eſt ſi intime que la diſtillation même n'eſt pas capable de détruire cette nouvelle propriété de l'eſprit de vin.

Lorſqu'on chauffe l'alkali du tartre au point de le liquefier, & que dans cet état on le broie le plus chaud poſſible, pour le verſer ſur le champ dans de l'eſprit de vin; alors il brûle une portion de la partie muqueuſe, la réduit en extrait ſavoneux qui ſe diſſout dans l'eſprit

de vin non décomposé & le colore; c'est la teinture de tartre, ou plutôt la teinture d'une partie décomposée d'esprit de vin faite dans de l'esprit de vin non décomposé.

Quoiqu'en parlant de la fermentation acéteuse, nous ayons dit qu'il se faisoit une séparation considérable de la portion mucilagineuse, cependant il en reste encore assez dans le vinaigre qui en résulte pour qu'elle contracte une odeur empyreumatique si on chauffe trop violemment le vinaigre. Le froid convertit en glace une telle quantité du phlegme du vinaigre qu'on le peut réduire à un seiziéme & plus de son volume; alors les parties muqueuses, l'acide constitutif étant rapprochés, il s'en précipite une portion sous la forme de matiere épaisse, gluante, colorée & inflammable, & sous celle de crystaux tar-

tareux Si dans cet état on en entreprenoit la diſtillation ; le dépôt muqueux & tartareux ne tarderoit pas à ſe brûler, & l'acide lui-même n'étant pas aidé par des vapeurs aqueuſes, ſe recombineroit avec ces ſubſtances brûlées plutôt que de paſſer dans le récipient. Il eſt donc très-avantageux, non-ſeulement de diſtiller le vinaigre ſans le déflegmer par la glace, mais même d'y ajoûter de nouvelle eau pour faire élever par ce moyen le plus d'acide poſſible ; & comme le produit ſe trouve alors beaucoup trop phlegmatique ; mais ne tient que la portion de mucoſité qui accompagne néceſſairement l'acide, la concentration par la glace procure tous ſes bons effets, ſans donner aucun de ſes inconvénients.

Il eſt aiſé, par ce qui précede, de voir comment le vinaigre diſtillé

eſt un produit artificiel de la fermentation acéteuſe, & en quoi il différe du vinaigre ordinaire. Ce dernier ſe charge ainſi que le vin, mais cependant d'une autre maniere que lui, des parties réſineuſes, extractives & odorantes des plantes; il diſſout imparfaitement l'eſpece de gomme-réſines que nous avons dit réſulter de l'épaiſiſſement du ſuc laiteux des plantes, & en procure la dépuration; il conſerve en les pénétrant certaines ſubſtances charnues des végétaux. Son acide, en prenant la place du phlegme, donne une conſiſtance au parenchime, & empêche la fermentation qui s'y pourroit exciter.

Quant au vinaigre diſtillé, il a dans une plus grande intenſité les mêmes avantages; on peut en outre le combiner avec les ſubſtances terreſtres & les alkalis, d'où naiſſent

des sels neutres, appellés terres feuillées; dont la combinaison est si lâche que la plus legere chaleur la détruit, & que l'acide n'est pas capable d'empêcher l'humidité de l'air de les pénetrer.

La terre feuillée, sur la blancheur & la fabrication de laquelle on a beaucoup disserté, sert de moyen aux substances résineuses & autres, pour être plus abondamment dissoutes par l'esprit de vin, & pour n'en être pas précipitées par l'eau. On décompose la terre feuillée par un acide plus puissant, tel que le vitriolique, & l'acide du vinaigre qui passe alors, est d'autant plus pénétrant qu'il est privé de phlegme, & chassé par un acide puissant aidé de chaleur qui atténue davantage ses parties constituantes. Ajoûtez à cela que cet acide puissant, agissant sur la partie muqueuse, en réduit un

peu ſous la forme de charbon dont le phlogiſtique combiné avec l'un & l'autre acide, forme un eſprit ſulphureux qui augmente de beaucoup la pénétration de cet acide. Nous verrons que lorſque le même acide eſt concentré ſur des terres métalliques, & qu'on l'en retire, comme le moyen employé alors eſt moins violent, il ſe reforme un peu de liqueur inflammable, qui quelquefois eſt aſſez abondante pour procurer l'inflammation de tout l'acide.

Quant aux produits de la fermentation putride, leur uſage chymique n'eſt pas encore connu, on ſçait ſeulement qu'en les diſtillant on en obtient un alkali volatil dont la théorie de la formation tient à ce que nous avons dit en traitant des produits volatils de l'analyſe, & à ce que nous dirons de cette ſorte de

produits dans la ſection ſuivante.

Nota. On a pu être ſurpris de nous voir employer ſi ſouvent le mot mucilage, corps muqueux, &c. au lieu du mot huile, corps huileux ou inflammable, dont ſe ſervent ordinairement les Chymiſtes. L'évidence du premier, l'abſence totale du ſecond des corps à qui ces mots conviennent, nous ont déterminés ; & duſſent la raillerie ou la mauvaiſe critique s'égayer à ce ſujet, nous n'en uſerons pas moins du droit qu'accorde le bon ſens, d'appeller chaque choſe par ſon nom. Que les railleurs ne ſe découragent donc pas ; la ſubſtance gélatineuſe des animaux, va dans la ſection ſuivante prendre la place du mucilage & y figurer avec autant de convenance.

SECONDE SECTION
DE LA SECONDE PARTIE.
ANALYSE ANIMALE.

LEÇON XXII.
Des Animaux.

Un mouvement organique très-ſenſible, la faculté de ſe tranſporter ſpontanément d'un lieu à l'autre, ſont les caracteres qui diſtinguent tous les individus appellés animaux. Il ne ſe doit agir ici, ni de la variété de leurs formes, ni de leur diviſion méthodique, encore moins de la maniere dont ils ſe propagent; les livres des Naturaliſtes inſtruiſent ſuffiſamment ſur tous ces points.

Tout animal ſe propage à l'aide d'une ſubſtance particuliere, le plus

grand nombre ſe nourrit aux dépens de la mere ; tout leur composé eſt ou charnu, ou fluide, ou ſolide ; enfin ils ſont tous ſujets à rejetter le ſuperflu de leurs alimens. Ce ſont ces conſidérations générales qui nous doivent occuper. Nous examinerons donc la ſubſtance à laquelle les animaux, doivent le plus généralement leur exiſtence en prenant pour exemple l'œuf. Le lait étant la matiere qui leur ſert preſqu'à tous de premier aliment nous occupera ; enſuite nous prendrons la chair pour exemple des parties molles, le ſang pour celui des fluides, & la corne ou les os pour celui des ſolides. Nous donnerons l'idée générale de ces ſubſtances ; & parmi les produits excrémentiels, l'urine fixera notre attention.

Examinant enſuite la nature, l'o-

rigine, les propriétés & réactions des produits de ces différentes substances animales, ainsi que l'espece de fermentation qui leur convient le plus, nous acheverons le tableau de l'analyse animale par la comparaison naturelle des parties constituantes les végétaux & de leurs produits avec celles des animaux.

Il est inutile d'insister, sur la formation de ces animaux pour confirmer ce que nous avons dit en général de la formation des corps dans notre premiere partie. Avec la plus simple attention, on voit qu'un peu de substance préexistante, dûe à la perfection d'animaux déja formés, en se développant, s'identifie une matiere étrangere, & indifférente; laquelle une fois identifiée, prend le double caractere & d'appartenir uniquement à l'individu, & d'identifier à son tour toute la

matiere étrangere & indifférente.
Du même coup d'œil on s'apperçoit que dans leur origine les animaux paroiſſent n'être qu'une maſſe viſqueuſe, qu'en croiſſant ils ont des parties fluides, d'autres également viſqueuſes ſous différentes modifications; d'autres ſalines, & enfin des parties ſolides.

En un mot nos principes établis ſe trouvent ici être des plus conformes avec la nature; examinons ce que les moyens chymiques y apportent d'altération, mais avant d'y procéder, faiſons une obſervation importante. Si nous avons vû que les végétaux ſe perfectionnoient naturellement à l'aide d'un mouvement organique peu perceptible, mais évident, & que le mouvement étranger de la chaleur les avoit atténués au point de donner des produits très-ſubtils & très-volatils;

le mouvement organique des animaux étant tellement vif qu'ils ſont tous doués d'une plus grande chaleur que n'en ont les végétaux; toutes choſes égales, leurs parties conſtituantes doivent être naturellement plus atténuées & le mouvement étranger doit y occaſionner des altérations d'une nature différente que celles des végétaux.

Analyſe de l'Œuf.

Dans ſon origine un œuf eſt un point jaunâtre recouvert d'un peu de viſcoſité & d'une membrane très-déliée. Ce point augmentant, le gluten augmente, la membrane s'épaiſſit; une portion de ce gluten lui fournit de nouvelles couches intérieures, tandis que ſes couches ſupérieures ſe durciſſent. L'œuf parvenu à ſa perfection ſe trouve com-

posé d'une coque dure à laquelle tiennent plusieurs membranes ; sous elles est une matiere gluante, épaisse, transparente, appellée le blanc de l'œuf, & il nage au milieu un corps rond connu sous le nom de jaune. C'est ainsi que nous avons vû se former l'écorce des bois & les semences entieres.

Si on jette une coque d'œuf sur le feu, elle noircit, crépite & brûle en répandant une forte odeur empyreumatique. L'odeur est moindre, mais existe toujours si on a macéré cette coque dans plusieurs eaux. Il reste une terre friable, blanche, qui fait sur la langue une legere impression de causticité, qui verdit le syrop violat, & qui n'est point de l'alkali ; on la nomme terre calcaire.

Elle fait, ainsi que la coque elle-même, une forte effervescence avec les

les acides. Si on traite de la même maniere les membranes, on voit que l'odeur empyreumatique eſt plus forte, que la terre calcaire eſt moins abondante, & qu'enfin les acides y font une effervefcence, mais moindre. Enfin ſi l'on ſoûmet à pareille épreuve le blanc d'œuf lui-même, les acides n'y font aucune effervefcence, mais lui donnent une conſiſtance ferme & opaque, ce que font auſſi l'eſprit de vin, la chaleur de l'eau bouillante & ſes analogues. Ce blanc ainſi durci, reprend de la tranſparence en demeurant expoſé à l'air chaud; il la reprend auſſi ſi on le diſtille, & on voit que dans l'une & l'autre circonſtance il perd beaucoup de phlegme, devient ferme, ſolide & coloré.

Dans cet état l'eſprit de vin qui n'avoit fait que le rendre opaque, ſans ſe charger d'aucune couleur,

en détache quelques parties & prend une couleur ſuccinée. Si l'on pouſſe la diſtillation il paſſe encore un phlegme pénétrant appellé eſprit volatil. Il ſe ſublime un alkali volatil concret, qui eſt accompagné & ſuivi d'un peu d'huile ſolide, il reſte peu de matiere charbonneuſe que l'incinération réduit à l'état de terre très-peu alkaline.

Quant au jaune, il tient une aſſez grande quantité de ce gluten pour être ainſi que le blanc ſuſceptible de ſe durcir par la chaleur : mais ſi elle continue ou augmente, il ſe ramollit & paroît huileux. C'eſt le moyen qu'on employe pour en retirer, par l'expreſſion, une huile qui a tous les caracteres des huiles exprimées végétales, plus, une odeur de feu que lui fait contracter la longue chaleur néceſſaire pour détruire l'état viſqueux de tout le gluten

qui l'accompagne. Le jaune d'œuf délayé dans l'eau y forme une émulsion comme les ſemences émulſives des végétaux ; cette émultion ſe décompoſe de même. Mais comme le gluten y eſt plus abondant & que le parenchime en eſt moins ſolide, il devient un moyen de ſuſpenſion des huiles, baumes, &c. dans l'eau, comme nous avons vû que le faiſoit le mucilage des végétaux. La diſtillation donne un peu d'eſprit alkalin volatil, & une huile que l'abondance du parenchime rend épaiſſe.

Une huile exprimée, de l'huile empyreumatique, beaucoup de phlegme, des eſprits akalins, de l'alkali volatil concret, une terre calcaire plus ou moins cauſtique, point d'alkali fixe, ni de ſable, ni de terre martiale, voilà les produits de l'examen chymique des œufs,

dans lesquels il nous semble que le jaune faisant pour l'espece d'animal qui s'y développe les fonctions du lait, & la coque ne servant qu'à contenir le tout; en observant seulement les phénomènes du blanc & de son germe, on verra, à quelque chose près que les physiologistes n'ont pû encore déterminer, l'idée chymique de la matiere qui sert à la formation de tous les animaux.

Analyse du Lait.

Toutes les femelles dont les petits ne doivent pas leur origine à des œufs, sont chargées pour la nourriture de leur fruit d'un suc facile à recueillir, blanc, onctueux, savoureux appellé lait. Il peut bien y avoir entre les différens laits des variétés de proportions entre leurs parties constituantes, mais tous ont

ces caracteres généraux d'être blancs, agréables au goût & d'une consistance un peu épaisse.

A peine le lait sorti des mamelles a-t-il perdu la chaleur naturelle, qu'il se couvre d une substance epaisse & d'un blanc sale, dont la quantité augmente insensiblement, on la nomme crême ; en l'agitant assez long temps, pour détru re d'une part l'état glutineux qu'elle a & réunir de l'autre une matiere grasse qui y est, elle se sépare de nouveau en une liqueur fluide appellée lait de beurre & une autre onctueuse, douce, se fondant aisément, qu'on nomme beurre ; on le lave pour en enlever plus exactement le lait, on le sale pour absorber le peu d'humidité, ou bien on le tient quelque temps en état liquide pour donner le tems à toute l'humidité de s'évaporer ; alors on le peut garder très-

long-temps ; ſi non il s'établit bientôt une légere fermentation qui fait contracter au beurre pour les mêmes cauſes la même ſaveur rance que nous avons obſervée aux huiles exprimées.

Ce beurre, à ſa conſiſtance près, reſſemble à ces huiles en tout point, il ſe combine comme elles avec les alkalis pour faire des ſavons; il donne une huile empyreumatique par la diſtillation, dont une partie, ſurtout ſi on la rectifie, devient diſſoluble dans l'eſprit de vin qui n'y a aucun accès dans ſon état de beurre.

Le lait écremé n'eſt plus ſi épais & reſſemble à une émultion végétale. L'eſprit de vin, les acides, la chaleur ſeule, les alkalis, certaines ſubſtances auſteres des végétaux ; enfin tout ce qui eſt capable, ou de détruire l'état viſqueux du gluten, ou de le liquefier davantage,

procure une nouvelle ſéparation de ce lait en deux parts, l'une épaiſſe, grumeleuſe, blanche; c'eſt le fromage, l'autre liquide, tranſparente & peu colorée, c'eſt la ſéroſité.

Dans cette ſéparation, le fromage conſerve toujours une partie de la matiere glutineuſe & de la ſéroſité, à peu près comme la lie, qui en ſe précipitant, conſerve une portion de la liqueur vineuſe. Ce fromage qu'on a mal-à-propos comparé à une terre, peut à l'aide de ces ſubſtances étrangeres & des manipulations diverſes entrer en une ſorte de fermentation qui change ſa maniere d'être, & donne naiſſance à ces pâtes plus ou moins durables & ſavoureuſes appellées plus particulierement fromages.

Quant à la ſéroſité; le peu de chaleur, ou les intermedes employés pour l'obtenir, détruiſant

une portion du gluten, à l'aide duquel la partie caseuse y restoit suspendue; ce gluten ainsi détruit s'y dissout & la colore un tant soit peu; on lui trouve en la goûtant une saveur douce & sucrée, elle doit n'être ni acide ni alkaline. La chaleur en fait dissiper une portion du phlegme, & lorsqu'il y en a à peu près la moitié d'évaporé, il arrive assez souvent que le reste se louchit & dépose par la filtration une nouvelle portion de fromage qui y étoit dissous à l'aide du sel. On continue l'évaporation, & en laissant réfroidir le liquide restant, il se forme des crystaux durs, mates, sucrés & connus à cause de cela sous le nom de sucre de lait. La matiere évaporée de nouveau donne une masse extractive dont l'esprit de vin dissout une quantité d'autant plus grande qu'elle a été plus séchée.

Ce

Ce ſel ou ſucre de lait eſt comparable, juſqu'à un certain point à la crême du tartre : comme à elle, ſa nature eſt acide, ſa conſiſtance eſt dûe à une matiere glutineuſe, groſſiere ; il en differe par la nature du gluten, par ſon abondance & par l'élaboration animale. Comme la crême de tartre, il brûle en ſe bourſouflant, il répand une odeur acide, il donne un eſprit acide, un peu d'alkali volatil, très-peu d'huile empyreumatique ; mais le charbon qui reſte n'eſt point alkalin.

On a prétendu qu'en diſſolvant un peu de ce ſel dans de l'eau, on faiſoit un liquide équivalent au petit lait ; la prétention eſt auſſi bien fondée que le ſeroit celle de qui croiroit faire du vin en diſſolvant du tartre & de l'eſprit de vin dans l'eau. Le phlegme de ces liquides compoſés eſt tout-à-fait différent de l'eau

pure, & nous avons souvent dit pourquoi.

En imitant un Chymiste Allemand, on a cru bien faire l'analyse du lait en le faisant évaporer jusqu'à siccité & dissolvant le résidu dans de l'eau. On nommoit franchipane la portion insoluble. Pour voir en quoi pêche cette analyse, on peut appliquer ici ce que nous avons observé de la formation des extraits dans l'analyse végétale faite avec l'eau & l'esprit de vin.

Une huile exprimée, des parties parenchimateuses grossieres, beaucoup de phlegme, un sel concret évidemment acide, un extrait, un esprit acide, un autre alkalin, une huile empyreumatique, un charbon, point d'alkali fixe, tels sont les produits chymiques du lait, de quelqu'animal qu'il soit extrait; les variétés n'étant, comme nous l'a-

vons insinué, que dans les proportions.

Si quelqu'un a cru prouver que le lait n'étoit pas une substance entierement animalisée, parce qu'on en obtient un acide; il auroit par une conséquence naturelle dû dire que les insectes qui donnent un acide abondant, ne sont pas des animaux, & que les plantes cruciferes, qui donnent beaucoup d'alkali volatil, ne sont pas des végétaux.

La chair des animaux soumise à l'examen se trouve donner dans l'eau une substance glutineuse, abondante, si les animaux sont jeunes, & capables de donner à l'eau une consistance ferme; dans ce cas l'eau, elle-même est très-peu colorée. Si au contraire les animaux sont formés, cette substance glutineuse y est moins abondante, & l'eau est colorée; ces deux décoctions éva-

porées, donnent une gelée transparente, qui prend la consistance de corne, que le feu détruit en partie, & alors l'esprit de vin en extrait une teinture foncée en proportion de la vétusté de l'animal dont on examine la chair. Si on distille cette gelée ou cet extrait gélatineux, on en obtient beaucoup de phlegme, de l'esprit alkalin volatil, du sel volatil concret, de l'huile empyreumatique & un charbon rare, point alkalin, mais destructible en une terre calcaire.

Si le corps ligneux des végétaux a débuté par être une substance fluide, puis molle & enfin dure; les parties solides des animaux ont le même avantage, & tout ce que nous avons dit alors, ainsi que ce que nous disions il n'y a qu'un instant, de la formation de la coque d'œufs, se trouve applicable à celle des os,

des ongles & autres parties dures des animaux.

En faiſant digérer dans un acide très-délayé, un os ou un morceau de corne, on voit une diſſolution ſenſible ſe faire, & lorſqu'elle eſt ceſſée, cet os eſt ſouple, tranſparent & fléxible, comme l'eſt la ſubſtance gélatineuſe de l'œuf & des chairs ; l'acide eſt chargé d'une terre que le premier alkali en précipite ; les parties ſolides des animaux ſont donc, ainſi que la coque d'œuf compoſés d'une terre & d'une ſubſtance gélatineuſe qui, ſelon toute apparence a concouru à former la premiere. Si l'on traite ce même corps ſolide avec l'eau, ſoit par la machine de Papin, ſoit par une longue décoction, alors la ſubſtance gélatineuſe, ſe diſſout, & le corps demeure opaque, mais friable ; & dans toutes ces épreuves, tant la

gelée que la terre, conſervent toujours une portion l'une de l'autre.

C'eſt la plus grande illuſion de croire que pareille gelée eſt nourriſſante, & équivaut à celle tirée des chairs d'animaux vieux. Auſſi la teinture qu'en tire l'eſprit de vin après l'avoir deſſechée eſt-elle très-foible.

La corne ou les os diſtillés, donnent d'abord un phlegme d'une odeur nauſeabonde & très-abondant; il lui ſuccede un eſprit alkalin volatil, & un peu d'huile empyreumatique, puis une quantité d'air conſidérable qu'accompagne pareillement beaucoup d'alkali volatil concret, puis une derniere huile empyreumatique, épaiſſe; la maſſe charbonneuſe qui reſte, étant calcinée à feu ouvert eſt une terre calcaire très-blanche; ſi d'autre part on diſtille ſéparément la gelée obtenue & le

corps ſolide, alors la premiere donne beaucoup de phlegme, & d'eſprit légérement alkalin, de l'huile empyreumatique & fort peu d'alkali volatil concret; auſſi ſe développe-t-il très-peu d'air; le corps ſolide dépouillé de ſon gluten donne au contraire peu de phlegme & d'eſprit, peu d'huile & beaucoup d'alkali volatil.

Une gelée, une terre calcaire, un phlegme, de l'eſprit alkalin, de l'huile empyreumatique, de l'air, de l'alkali volatil concret, ſont donc les produits des corps ſolides des animaux.

LEÇON XXIII.

Du Sang, de l'Urine & de la Putréfaction.

LE ſang eſt, ſinon l'unique fluide, du moins le fluide le plus abondant de la plûpart des animaux; peut-être même que les autres fluides lui doivent leur exiſtence, & n'en ſont que des dérivés. Il ſe ſépare en trois parties, après être écoulé des vaiſſeaux où il circule ſous la forme d'une liqueur opaque, rouge & très-chaude. On appelle ces trois parties du ſang, l'une la partie ſéreuſe, l'autre la partie fibreuſe, & la troiſiéme la partie rouge.

La premiere portion qui eſt la plus abondante fournit par ſon éva-

poration une ſubſtance gélatineuſe colorée, dont l'eſprit de vin diſſout quelque choſe. La partie fibreuſe ſe durcit au dégré de chaleur de l'eau bouillante, ſe comporte en un mot comme fait le blanc d'œuf avec lequel elle a d'ailleurs beaucoup de reſſemblance; enfin, à la couleur près, la partie rouge paroît avoir beaucoup d'analogie à la partie caſéeuſe du lait.

On a cherché à expliquer la couleur rouge du ſang, & on ne s'eſt pas donné la peine d'expliquer celle du jaune d'œuf. Tous les efforts des Phyſiciens & des Chymiſtes n'ont pas réuſſi à en donner une raiſon vraiſemblable; les derniers ſur-tout ont cru que le fer que donne le caput mortuum du ſang, en étoit le principe colorant, avec autant de fondement qu'ils ont attribué la couleur verte des feuilles des végétaux à ce même fer vitriolifé.

Quoi qu'il en ſoit, en faiſant évaporer le ſang, il perd beaucoup d'humidité, ſe ſeche; & ſi dans cet état on le fait digérer dans l'eſprit de vin, on en tire une teinture; ſi on le diſtille, il y faut procéder avec beaucoup de circonſpection, à cauſe de l'eſpece de liquefaction qu'il ſubit alors; liquefaction qui s'oppoſe à l'iſſue libre de l'air produit, à l'inſtant où ſe forme l'alkali volatil.

Le feu en fait paſſer comme des autres ſubſtances animales du phlegme, de l'eſprit abondamment alkalin, du ſel volatil concret, un peu d'huile empyreumatique, & un charbon que l'incinération convertit en une terre en partie calcaire & en partie ferrugineuſe.

Ce même ſang calciné avec un alkali fixe, y ajoute la propriété de donner aux précipités métalliques une couleur particuliere; on l'ap-

pelle alkali ſanguin : il y a apparence que par la calcination une partie du phlogiſtique du ſang ſe combine avec l'alkali, auſſi eſt-il ſuſceptible de cryſtalliſation, comme nous avons dit que l'étoit l'alkali préparé ſuivant la méthode de Tachenius.

S'il nous falloit pouſſer plus loin l'examen des parties conſtituantes des animaux, nous examinerions le fiel, la ſalive, le cerumen, la mucoſité du nez, la matiere de la tranſpiration, & enfin toutes les ſubſtances réſultantes des ſécrétions & des excrétions ; ces dernieres fourniroient même beaucoup d'obſervations peu flatteuſes à faire, mais très-utiles ; nous verrions par exemple que ſous les mains d'un habile Chymiſte, l'excrément le moins fait pour être analyſé en apparence, a fourni une huile légere gratieu-

fe, & une matiere capable de s'allumer à l'air libre; si nous nous bornons à l'examen de l'urine, ce n'est donc pas que les autres substances de sa classe ne soient dignes de l'attention du Chymiste & du Physicien.

L'urine est un fluide un peu ambré, qui fraîchement rendue, paroît n'être, ni acide, ni alkaline, mais qui ne tarde pas à entrer assez en putrefaction pour donner des preuves d'alkalescence; cet effet est le même, si l'on verse de l'urine fraîche sur de la chaux vive ou sur de la craie. Le feu ne tarde pas non plus à en combiner une partie sous la forme d'esprit alkalin volatil; enfin, lorsqu'elle évapore, elle est très-sujette à se gonfler; effet qui devient plus considérable si l'urine est traitée dans des vaisseaux fermés, & qui lui est commun avec le petit

lait, la sérosité du sang & tous les liquides animaux; sans doute parce que le gluten qui les constitue y est très-divisé, & accompagne chaque molecule aqueuse qu'elle enduit pour ainsi dire.

Soit qu'on fasse évaporer de l'urine en consistance de sirop, ou qu'après l'avoir absolument desséchée on en fasse la lessive, qu'on rapproche autant qu'il est nécessaire; il se forme plus ou moins promptement des crystaux larges & applatis, connus sous le nom de sel microcosmique & sel fusible; en continuant l'évaporation, il s'en forme quelquefois d'autres ressemblants au sel marin, & plus rarement des crystaux de tartre vitriolé & de sel de Glaubert; ces deux derniers y sont accidentels; le sel marin y paroît déposé des assaisonnemens des viandes, & donner naissance en en-

trant dans la combinaiſon animale, aux deux premiers que nous venons de citer. Ceux-ci ſont très-reconnoiſſables, à la propriété qu'ils ont de ſe fondre au feu, & d'y entrer en une ſorte de vitrification ; mais ils different l'un de l'autre en ce que l'un des deux, en ſe combinant avec le phlogiſtique, donne un produit ſolide & inflammable, connu ſous le nom de phoſphore. Ils paroiſſent avoir tous deux une terre très-ſubtile pour baſe, & l'un des deux a en outre, ſinon un alkali volatil tout formé, du moins une matiere très-diſpoſée à l'être.

La nature de cet acide n'eſt pas encore bien connue; on peut préſumer (ce que nous diſions dans l'inſtant) que l'acide conſtitutif du ſel marin, dégagé de ſa baſe, ſe combine avec d'autres ſubſtances animales pour faire cette nouvelle

eſpece d'acide : on peut encore penſer que chaque eſpece d'animal ayant des parties ſalines qui lui appartiennent, il eſt de l'eſſence de leur acide de ſe montrer avec les phénomènes que nous lui remarquons, comme le fait l'acide végétal ; mais encore un coup la nature de l'un & de l'autre eſt encore ignorée.

Pour ce qui eſt des ſels de Glaubert & vitriolé, comme leur acide eſt étranger à la conſtitution animale, ils ſont dûs au hazard qui les a chariés juſques dans l'urine.

Si on abandonne de l'urine, elle ne tarde pas à entrer en putréfaction ; elle dépoſe une terre abondante & ſubtile ; on y trouve moins de ſel marin & plus de ſel microcoſmique. La diſtille-t-on en cet état ? elle fournit une très-grande quantité d'eſprit alkalin volatil,

jusqu'à ce qu'elle soit desséchée. L'espece d'odeur de cet alkali, si abondant dans l'urine, a fait donner le nom d'urineux à tous les alkalis volatils.

Si on pousse l'urine desséchée à une chaleur plus forte, elle donne de l'alkali volatil concret, un peu d'huile empyreumatique, & enfin en augmentant considérablement le feu pendant un temps assez considérable, on sent une odeur gratieuse; il se sublime un peu de sel ammoniac; il sort par le trou du balon une lumiere vive, & enfin il découle une matiere épaisse appellée phosphore, laquelle étant purifiée suffisamment, a la propriété de se dissoudre dans les corps gras, de se dissiper en forme de vapeurs lumineuses dans l'air, de s'enflammer si on la frotte, de se conserver sous l'eau, & d'attirer de l'air assez d'humidité

midité pour donner un acide très-concentré & fluor; qu'on recrystallise à l'aide d'un peu d'alkali volatil, qui, mêlé immédiatement à une matiere charbonneuse, donne de nouveau du phosphore par la distillation.

Il y a quelques substances végétales dont le caput mortuum poussé violemment donne aussi un peu de matiere phosphorique, telles sont les farines & les semences des plantes cruciferes. On a même pensé que le phosphore d'urine devoit son origine a celui-là, mais, il reste toujours à expliquer comment il s'est formé dans les plantes, comment il a passé dans le systême animal & pourquoi on ne l'a encore trouvé abondant que dans l'urine humaine.

Les parties excrementiticlles donnent donc à l'analyse, des produits phlegmatiques, une substance gé-

latineuſe très-diviſée, des ſels neutres concrets de pluſieurs eſpeces, de l'alkali volatil ſolide & fluor, un peu d'huile empyreumatique, & une concrétion inflammable ſingulière.

L'exiſtence du Sel microcoſmique répond à ceux qui voudroient tirer induction de l'état plus ou moins animaliſé de certaines parties des animaux, parce qu'ils y trouvent de l'acide; rien n'étant ſans doute plus animaliſé que l'urine, qui cependant fournit un ſel neutre dans lequel on trouve évidemment un acide.

En ſe rappellant ce que nous avons dit en général de la fermentation, il eſt aiſé de voir qu'il n'y a de ſujettes à ce mouvement que les ſubſtances fluides des animaux, que c'eſt, ainſi que pour la fermentation végétale, le développement d'une

ſubſtance ſaline, ou combinée avec le gluten, ou l'accompagnant, qui réagit ſur ce même gluten, l'attenue d'avantage, & forme de nouvelles combinaiſons. Mais ces ſubſtances ſont elles ſujettes aux mêmes gradations dans le mouvement fermentatif, donneront-elles comme les végétaux, des liqueurs vineuſes & aceteuſes, donneroient-elles des produits artificiels analogues à l'eſprit-de-vin & autres? La conſidération de l'état, dans lequel ſe trouvent naturellement les parties des animaux les plus comparables à celui des végétaux, ſuffit pour décider cette queſtion. Il eſt donc certain que le lait des juments ne ſert que de vehicule au développement de farines qu'on y délaye pour fermenter & que ce ne ſont ni lui ni ſes parties conſtituantes qui entrent en fermentation vineuſe, que

l'eſpèce de liqueur inflammable qu'on dit qu'en retirent par une diſtillation très-groſſiere les Tartares, n'eſt le réſultat que des parties de la farine fermentée ; comme la portion inflammable de la bierre n'eſt ſurement pas dûe à l'eau dans laquelle on a délayé la farine d'orge.

La fermentation acide paroît être plus facile à concevoir dans les ſubſtances animales qui contiennent évidemment un acide , puiſque pour aigrir , elles n'ont beſoin que du développement nouveau de cet acide ; mais toutes les fois qu'il ſe trouvera fortement combiné avec des ſubſtances autres que la matiere graſſe ou glutineuſe , ou que ces dernieres déjà interverties ſe trouveront plus approcher de la nature calcaire ; cet acide ne pouvant plus ſe dégager , la fermentation acide

deviendra d'autant plus difficile, ou même impossible.

Enfin notre observation préliminaire jointe à la nature des produits analytiques les plus abondants & les plus fréquents dans les animaux, donne assez à entendre que la fermentation putride est celle qui s'établit plus volontiers dans les parties des animaux; qu'elle s'y établira promptement & abondamment à raison de l'état fluide de ces parties, & que si, comme il y a lieu de le présumer, le premier dévelopement de l'acide donne quelque phénomène de fermentation acide, l'état attenué des parties dont il se développe rend ces phénomènes instantanés dans tous les cas où l'acide animal n'est pas sensible.

La putréfaction est donc un mouvement rapide dans lequel, les par-

ties ſolides animales ſont déſunies du gluten auquel elles doivent leur exiſtence & ſaiſies ſur le champ par l'acide qui s'en développe, lequel acide détruit pareillement l'état gélatineux, d'où il réſulte une eſpece de matiere ſans conſiſtance, louche, facile à diviſer & exhalant une forte odeur; mais pas un atôme de ce qu'on peut appeller légitimement alkali volatil. Il eſt néceſſaire que le feu actuel, deſſéchant ce même gluten, en réduiſe une partie dans l'état charbonneux, alors il ſe combine ſous la forme ſeche avec l'acide & la terre calcaire qui eux-mêmes ſouffrent une certaine altération par ce feu actuel, & donnent le produit alkalin volatil, ſoit en maſſe concrete, ſoit diſſout dans une portion de phlegme.

La chaleur accompagne néceſſairement cette fermentation ; elle

naît du mouvement inteſtin qui déſunit & recombine les parties conſtituantes, mais cette chaleur doit varier en raiſon du volume de matiere putrefiante & de la tendance naturelle où ſeront les parties de ſe déſunir avec plus ou moins d'énergie.

On peut donc regarder comme produit naturel de cette fermentation, l'état ichoreux & fœtide de la matiere fermentée, & comme ſon produit artificiel, l'alkali volatil concret ou diſſout.

LEÇON XXIV.

Des Produits Chymiques du Regne Animal.

NOUS avons obſervé dans l'analyſe végétale, que toutes les parties naturelles des

plantes, ainsi que leurs produits chymiques & autres se divisent en quatre classes, dont les points différentiels sont faciles à saisir. Nous pouvons remarquer la même division pour ce qui concerne les animaux & leurs produits ; ces produits sont aqueux, salins, huileux ou inflammables & solides.

Le phlegme est ainsi que dans les végétaux ou abondant & visible, ou combiné avec les parties fluides & solides ; mais toujours tellement altéré par son intromission dans le système animal, qu'il n'est plus comparable à l'eau ; & qu'il tient une grande quantité d'autres substances, auxquelles il a servi où sert encore de vehicule. C'est ainsi qu'on le rencontre dans les sérosités ; & dans les urines, dans ces dernieres sur-tout, son union avec le gluten, est telle qu'il ne peut

peut s'évaporer sans que ce gluten y fasse obstacle & si pour éviter qu'un pareil phlegme ne se répande à force d'être gonflé par le feu, on se sert de quelques intermedes; ces moyens ne font que diviser ou détourner le mouvement rapide de la chaleur, mais n'influent en rien sur la texture du phlegme ou de son gluten.

Ce phlegme abonde autant en tant que phlegme dans le gluten des animaux, qu'il s'est trouvé abondant dans le mucilage des plantes, & y est également comme phlegme étranger ou indifférent, & comme phlegme essentiel. Ce dernier ne peut s'échapper, qu'en détruisant le gluten lui-même; & lorsqu'il est enlevé, il porte avec lui plus de traces de son association que le premier. Et ce que nous disons de ce phlegme ainsi com-

biné ; se trouve de plus en plus vrai pour tout ce qui se produit sous forme de phlegme, lors de la formation ou de la destruction des huiles, & de l'analyse des corps solides.

Si nos travaux ne nous ont rien donné de comparable à l'esprit recteur des plantes : il faut cependant convenir que la nature fait exhaler des animaux comme de celles-là un fluide très-subtil, assez composé de parties atténuées appartenant à l'animal, pour servir à le distinguer; & que sa trop grande ténuité naturelle est l'unique obstacle à ce qu'on le puisse receuillir. Au reste, ce ne seroit pas plus un principe des animaux, que ne l'est son analogue dans les plantes. On connoît peu de produits artificiels des animaux comparables aux eaux distillées végétales ; l'eau de jeunes bois de

cerf, le petit lait distillé, les eaux composées où l'on faisoit entrer des substances animales, sont par leur nature fort éloignées de satisfaire aux idées avantageuses qu'on s'en étoit formé, & sont toutes sujettes dans un degré plus fort, aux mêmes inconvénients que nous avons trouvés à celles que nous leur comparons.

L'analyse animale nous a donné des sels acides, des sels neutres & des alkalis volatils.

L'existence d'un acide animal est sensible, tant par les sels neutres, que par la tendance des graisses à se rancir; la formation même de l'alkali volatil devient une preuve de l'éxistence de cet acide; s'il est vrai, comme personne n'en doute, qu'il ne peut y avoir un atôme d'alkali formé sans le concours d'un acide.

On le rencontre à nud dans certains produits phlegmatiques, surtout lorſque par la rectification, on en a dégagé l'alkali volatil.

Il n'eſt nulle part plus ſenſible que dans certains inſectes où il eſt prédominant; on l'en obtient par la diſtillation au bain-Marie, & on prétend qu'en même temps ces inſectes donnent une huile eſſentielle. L'acide ſenſible de ces inſectes concourt ſans contredit à altérer la nature végétale des ſubſtances qu'ils emploient pour leur nourriture, ou pour leur logement. Mais quelle eſt la nature de cet acide, y en a t-il pluſieurs, ou en exiſte-t-il un qui appartienne tellement au régne animal qu'on puiſſe dire de lui, l'acide animal; comme on dit du vinaigre, des ſucs acides des plantes, l'acide végétal?

Notre analyſe nous a donné oc-

casion de distinguer les sels fortuits de ceux qui sont essentiels ; & la raison seule peut nous porter à croire que, quelle que soit l'origine des sels en général, la modification animale doit tellement influer sur l'acide qui s'y rend ou qui s'y forme qu'il soit très distingué de tout autre. Ainsi de même qu'entre l'acide naturel de l'oseille, l'esprit acide du miel, celui du grain, le vinaigre, le même distillé & même concentré il se trouve des nuances infinies dépendantes de la nature de l'individu ou du moyen employé pour l'obtenir, lesquelles nuances n'empêchent pas qu'on ne dise en général l'acide végétal ; pareillement, nonobstant les différences sans nombre que présentent l'acide du sang, celui des insectes, celui de l'urine, on pourra dire en général l'acide animal ; dès l'instant où ob-

tenu des animaux, il ſe trouvera n'avoir pas le caractere des autres acides.

Tout ſel neutre eſt un ſel concret, à raiſon d'une baſe ſolide, qui lui permet de prendre une forme réguliere. Ainſi le ſucre de lait, le ſel microcoſmique & le ſel ammoniac ſont les ſeuls ſels neutres que nous préſente l'analyſe animale. Ce premier doit ſa baſe à une portion du gluten épaiſſi, ou devenu groſſier, comme la crême de tartre la doit à une mucoſité groſſiere. Ni l'un ni l'autre n'a une terre, encore moins un alkali pour baſe; il n'en a naturellement aucune & ne la prend que par l'évaporation du fluide, ou par la dépuration du liquide fermenté, où tous les deux étoient fluors. Leur état concret n'eſt pas attaché à leur eſſence; c'eſt une ſubſtance étrangere à l'acide

proprement dit qui leur donne cette concrétion. Ce ſont donc des ſels concrets, comme leur ſaveur acide le manifeſte.

La baſe du ſucre du lait ſe développe comme gluten lorſqu'on le tient diſſous dans l'eau; & nous prenons de là occaſion de blâmer ceux qui croient imiter le petit lait en diſſolvant dans l'eau commune une portion de ce ſucre.

Quant au ſel microcoſmique, nous lui avons reconnu deux ſortes de baſes, l'une une terre très-déliée de la nature de toutes les terres animales, & qui ne l'empêche pas d'être fluor; l'autre un alkali volatil produit par la chaleur pendant l'évaporation; à l'aide de cette ſeconde baſe il cryſtalliſe; on a beaucoup de peine à le purifier entièrement, & de tous les moyens indiqués, tant pour cet objet que pour

l'obtenir, le plus commode est d'évaporer l'urine à siccité & de faire la lessive du résidu. Lorsque cette terre qui sert de premiere base est plus grossiere, alors le sel neutre crystallise sans le secours de l'alkali volatil, mais, soit la présence de cette terre grossiere, soit le défaut d'atténuation de la part de l'acide, ce second sel microcosmique ne peut concourir à faire du phosphore ; & c'est le seul usage chymique qu'on ait reconnu jusqu'à ce jour à cette sorte d'acide.

Entre tous les sels neutres fortuits que nous avons pû remarquer dans nos produits, le sel marin plus ou moins alteré y tient le premier rang, sur-tout lorsqu'on examine l'urine humaine. Ce sel que nous verrons être composé d'un acide particulier & d'une base, est soumis aux loix générales de la solution dans

l'urine, c'eſt-à-dire, que ſes parties ſont d'autant plus faciles à ſéparer que le fluide les tient plus écartées l'une de l'autre; dans cet état, où la baſe eſt ſaiſie par un acide plus puiſſant, où même elle perd ſa nature alkaline. Alors cet acide ſe fixe plus ou moins fortement avec la terre qui ſe forme des débris du gluten. Lorſque toute l'humidité étant paſſée, donne lieu à la formation abondante de l'alkali volatil, ſi l'acide marin eſt foiblement engagé, la même chaleur le chaſſe & il ſe combine avec cet alkali; ou ſi il eſt fortement combiné, le dernier degré de chaleur le force pareillement à s'exhaler conjointement avec une derniere portion d'alkali volatil, & dans l'une & l'autre circonſtance, il en réſulte un ſel ammoniac, qui n'appartient, comme l'on voit, que par ſa baſe

au regne animal. Nous aurons occasion d'en traiter plus au long dans la troisiéme Section.

En conservant toute notre explication de la maniere dont se sont formés les alkalis fixe & volatil du regne végétal, & y ajoutant les considérations suivantes; on aura l'idée nette de celle des alkalis volatils dans le regne animal.

Au corps muqueux des végétaux, observons qu'il faut substituer le gluten, qui est dans les animaux plus abondant ou d'une consistance plus uniforme que dans les plantes, toutes choses égales d'ailleurs. L'acide des plantes est moins combiné, & enfin la terre animale est plus subtile, déja formée au lieu que celle des végétaux paroît ne se former que lors de l'incinération. Ajoûtez que toutes les parties constituantes naturelles des animaux sont à raison

de la plus grande intenſité de mouvement organique, plus déliées, plus combinées, plus faciles à ſe volatiliſer. Lors donc que le feu actuel a chaſſé une portion de phlegme, la premiere réaction de l'acide devenu plus concentré ſe fait ſur la terre déja exiſtante & calcaire; le gluten qui les enduit de toute part ſe deſſeche & fournit ce qu'on nomme phlogiſtique, aſſez abondamment pour augmenter la ténuité du nouveau mixte & en faire une ſubſtance volatile; qui a d'ailleurs toutes les propriétés des alkalis, excepté qu'il s'évapore en l'air au lieu de ſe reſoudre dans l'humidité, & qu'il prend une concrétion cryſtalline mais irréguliere & fortuite.

Rien ne prouve mieux, que tout ce qu'on obtient d'alkali volatil, eſt dû à l'action décompoſante du feu, & eſt une nouvelle combinai-

ſon, que l'inſtant où ſe développe le plus de cet alkali ; c'eſt toujours vers la fin de l'analyſe. Il s'en reproduit encore très abondamment dans les expériences où l'on donne le degré de feu le plus violent ; tous degrés de chaleur plus que ſuffiſans, pour exhalter un alkali volatil tout formé.

En effet lorſque pour débaraſſer ces alkalis volatils de l'huile empyreumatique qui les accompagne abondamment lors de leur formation, on les rectifie à une chaleur des plus douces, l'alkali volatil ſe ſublime avant tous les autres produits, & laiſſe l'huile empyreumatique, d'autant plus volontiers en arriere, que d'une part il peut être volatiliſé par une chaleur plus douce que celle qui eſt néceſſaire, pour faire monter de l'huile, & que de l'autre on a employé des inter-

medes capables de fixer davantage cette huile, ſoit en l'épaiſiſſant, ſoit en ſe combinant avec elle.

On obſervera que ces intermedes ſont tous ſujets à détruire en même temps une portion du ſel volatil, & que le meilleur moyen tant pour éviter cette perte, que pour purifier exactement ces ſels, conſiſte à les combiner eux-mêmes avec un acide pour les décompoſer enſuite, comme nous le dirons, en traitant du ſel ammoniac.

Tout ce qui précéde ſuffit pour convaincre de l'erreur que commettent ceux qui font entrer l'huile animale au nombre des parties néceſſaires à la formation des ſels alkalis volatils. On ne peut trop prendre de précautions pour les en dépouiller. Comme le plus pur de ces alkalis eſt celui du ſel ammoniac, nous parlerons à cet article des ef-

fets des alkalis volatils avec les autres produits analytiques.

Un gluten, une ſorte d'extrait, une ſinguliere eſpece de reſine, des huiles exprimées, des huiles empyreumatiques & du charbon, tels ſont les produits inflammables de l'analyſe animale.

Douter de la préſence naturelle du gluten dans tout le ſiſtême animal, & même de ſa préexiſtence, avant toutes les autres parties des animaux, ce ſeroit plutôt opiniatreté que défaut d'évidence. S'il differe du muqueux des végétaux, par l'état plus ſubtil & mieux combiné de ſes parties, il a la même origine, & eſt capable des mêmes altérations naturelles ou artificielles. Ainſi c'eſt lui ſeul qui privé de ſon humidité ſurabondante ſe convertit en une matiere diſſoluble dans l'eau, en la colorant & lui donnant

très-peu de consistance ; c'est lui seul qui se convertit encore en une sorte de resine dissoluble dans l'esprit de vin. De-là les teintures animales, dans lesquelles la portion extractive passe toujours, attendu l'intime union des parties du gluten, qui concourent à former l'une & l'autre.

Le même gluten en s'épaississant devient fibreux cartilagineux & solide. C'est de lui que procédent les huiles exprimées des animaux, dont la consistance varie pour le moins autant que celle des huiles végétales. Ainsi l'huile d'œuf, l'huile de poisson, le beurre, la moëlle, la graisse, le suif, qui tous sont sujets à rançir par le développement de leur acide, qui se tiennent fluides à une très-douce chaleur, qui se combinent avec les alka is pour former des savons, qui répugnent à se dissoudre dans l'esprit de vin, sont réellement & de fait des sub-

ſtances graſſes, comme les huiles exprimées des végétaux, & n'en different qu'autant que la nature des animaux & les moyens dont on les obtient peuvent & doivent y apporter d'altérations. Les débaraſſe t on de la portion gélatineuſe qui les rendoit indiſſolubles dans l'eſprit-de-vin; elles ſe changent en huile empyreumatique & y deviennent diſſolubles.

Nous avons pû remarquer que les huiles eſſentielles étoient fort douteuſes & fort rares dans les produits animaux; & on ſe convaincra que le peu qu'on en obtient pourroit bien être un peu de l'huile exprimée très-atténuée, & que le feu plus vif que celui qui procure les huiles eſſentielles végétales, a pû enlever, ſi l'on fait attention que le jaune d'œuf battu avec l'eſprit-de-vin & de l'eau, donne au bout de quelques

quelques jours quelques gouttes d'huile claire & assez semblable à celle des fourmis.

Le feu cherchant à détruire les combinaisons naturelles & celles mêmes qu'il a pu faire lorsqu'il n'étoit pas trop puissant, fait passer sous la forme d'huile empyreumatique, les débris du gluten & toutes les huiles exprimées; &, comme les parties constituantes de celles-ci sont déja très-atténuées, l'huile empyreumatique qui en provient, contient vn alkali volatil tout formé, plus, des matériaux tous disposés à le devenir.

Les huiles empyreumatiques animales, différent donc des végétales en ce point qu'elles ont pour sel constitutif un alkali volatil & si peu d'acide qu'on ne peut l'appercevoir que difficilement; les huiles empyreumatiques végétales au contraire,

ont beaucoup d'acide & très-peu d'alkali volatil. Ce qui suffit pour rendre raison des phénomènes différents que présentent les unes & les autres lors de leur rectification.

Toute huile empyreumatique est dissoluble dans l'esprit-de-vin, qu'elle colore singuliérement. Lors qu'on la distille à dessein de la rectifier, il en passe une portion à une chaleur très-douce. Cette portion qui est dûe aux parties les plus atténuées de l'huile, est claire, limpide, & d'une odeur moins disgratieuse ; il lui succede une portion d'huile, plus abondante, rouge & empyreumatique, accompagnée d'alkali volatil concret. Le résidu plus épais, donne une derniere portion d'huile, très-épaisse, noire, qu'accompagnent des vapeurs acides reconnoissables à l'effervescence qu'elles font avec l'alkali concret ; Enfin il reste

une matiere luiſante, ſolide qui brûle ſur les charbons en répandant une fumée noire & une odeur fœtide. La ſeconde huile traitée de la même maniere fournit de nouveau un peu d'huile claire & limpide. Il eſt aiſé de ſentir que par ces diſtillations réitérées on atténue de plus en plus certaines parties de ces huiles, mais qu'on ne le fait jamais uniformément, en ſorte que les premieres atténuées ſont les premieres diſtillées : & ainſi de ſuite.

Quant aux charbons des animaux, à la différence près de la terre qui les conſtitue, on leur peut appliquer tout ce que nous avons dit du charbon végétal, & on en conclura de même que ce qu'on y appelle phlogiſtique n'eſt ni un corps ſimple, ni un principe, ni préexiſtant dans les ſubſtances inflammables.

Beaucoup de terre calcaire, &

très-peu de terre martiale ſont les ſeuls produits terreux de l'analyſe animale. Pour ce qui eſt de la terre martiale, il y a grande apparence qu'elle n'y eſt que comme dans les végétaux, & qu'elle n'eſt pas plus la cauſe de la couleur rouge du ſang, qu'elle ne l'eſt des couleurs vertes & jaunes, des plantes; elle n'y eſt certainement ni comme vitriol, ni comme fer, & elle n'eſt attirable à l'aimant que parce que pendant la forte calcination, la terre prend un peu de phlogiſtique. L'origine de la terre calcaire eſt moins équivoque, on la voit ſe former aux dépens du gluten*, il y demeure conſtamment adhérent au point que, même après une forte calcination ſi on la mouille, l'état glutineux ſe manifeſte de nouveau. Mais cette terre calcaire n'eſt pas uniformément la même dans toutes

les circonſtances; celle qui ſe forme au dehors des animaux, comme la coque des œufs, la coquille des huitres & autres poiſſons de cette eſpece, eſt plus dure, plus ſuſceptible de former ce qu'on appelle chaux, que non pas la partie ſolide qu'on trouve dans les os & leurs analogues; celle qui ſe forme après la décompoſition des parties molles & fluides des animaux eſt encore d'une autre eſpece; enfin le procédé qui a ſervi à la dégager y apporte des changemens ſans nombre; mais quels que ſoient ces changemens, la terre des animaux eſt reconnoiſſable à ſa propriété de faire efferveſcence avec les acides, & de n'entrer point en vitrification ou du moins de faire un verre opaque dans certaines circonſtances.

Il nous ſemble pouvoir établir comme principe certain, que toute

la théorie du nombre étonnant de produits que fournit l'analyſe des végétaux & des animaux, tient à l'atténuation naturelle ou artificielle des ſubſtances qu'on analyſe, au développement ſucceſſif de ces ſubſtances, dépendant, tant de leur état naturel que de ce que les premieres portions de chacune d'elles doivent être plus atténuées que les dernieres, & enfin, qu'elle tient encore à l'intenſité d'action du feu ſoit médiat ſoit immédiat, & des moyens équivalens au feu.

Nous croyons d'ailleurs avoir mis dans la derniere évidence l'exiſtence de nos principes, & la vérité de notre hypothèſe ſur la formation des corps. Nous avons ſuivi les quatre claſſes de nos produits, depuis les parties naturelles qui leur donnent naiſſance, juſqu'aux derniers phénomènes qu'ils préſentent en les

traitant de nouveau, ſoit en les décompoſant, ſoit enfin en les recombinant. Nous nous ſommes ſingulierement appliqué à marquer & diſtinguer ce qui appartient à la nature, & ce qui eſt dû à l'art dans nos obſervations; nous avons toujours comparé les produits analogues les uns avec les autres; nous croyons donc avoir rempli pour deux claſſes de corps très-étendues tout ce qu'on eſt en droit d'exiger de nous comme Chymiſte; nous allons changer de marche pour l'examen du régne minéral, ſans changer notre principale intention qui, comme nous l'avons inſinué & prouvé, conſiſte à rappeller tous les phénomènes à leur plus grande ſimplicité.

Fin du Tome premier.